PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON WA. OSTWALD * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1256 Jahrgang XXV. 8 22. XI. 1913

Ein neuentdecktes Gegenstück zur Hundsgrotte bei Neapel.

Von Dr. Rud. Kowarzik.

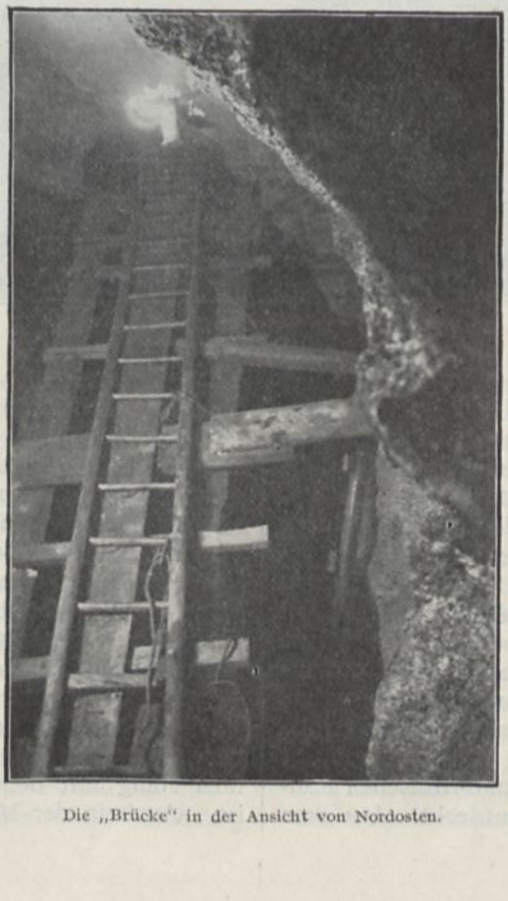
Mit drei Abbildungen.

Die Hundsgrotte bei Neapel war bisher das einzige bekanntere Beispiel einer Höhle mit Kohlendioxyd-Vorkommen, und es gibt nur wenige Lehrbücher der Geologie und Chemie, in denen diese Naturerscheinung nicht erwähnt wird*).

Seit wenigen Monaten gibt es nun eine zweite Hundsgrotte, die auf österreichischem Boden liegt und ihrer alten Kollegin bei Neapel nicht nur nicht nachsteht, sondern sie vielleicht noch übertrifft.

In der Nähe meiner Vaterstadt Mähr.-Weißkirchen wurde im Sommer 1912 ein Spalt angesprengt, der sich als der Eingang einer neuen Höhle erwies. Im März des heurigen Jahres gelang es nach 14tägiger Sprengungsarbeit, den Spalt so weit zu vergrößern, daß man eine Leiter in denselben bringen konnte, mittelst der man in die neue Höhle gelangte. Wir fanden zunächst einen fast 15 m langen Höhlengang vor, der von Südwest nach Nordost lief und dessen Boden von drei Löchern unterbrochen wurde, die sich bei näherer Untersuchung als die Mündungen ebenso vieler Abgründe erwiesen. Da sie gewaltige Hindernisse bei der weiteren Erforschung der Höhle bildeten, schlugen wir über sie eine 7 m lange Brücke. (Abb. 123 zeigt diese Brücke in der Ansicht von Nordosten, Abb. 124 von Südwesten). In den mittleren der drei Abgründe ließen wir zwei je 6 m lange starke Leitern hinab, die dann fest zusammengebunden wurden. Auf ihnen stiegen wir hinab und sahen uns etwa 12 m unter der Brücke in einem neuen Höhlenraume von etwa 15 qm Bodenfläche (Abb. 125 zeigt die beiden langen Leitern von unten gesehen), von welchem zwei Gänge abzweigten.

Abb. 123.



Die „Brücke" in der Ansicht von Nordosten.

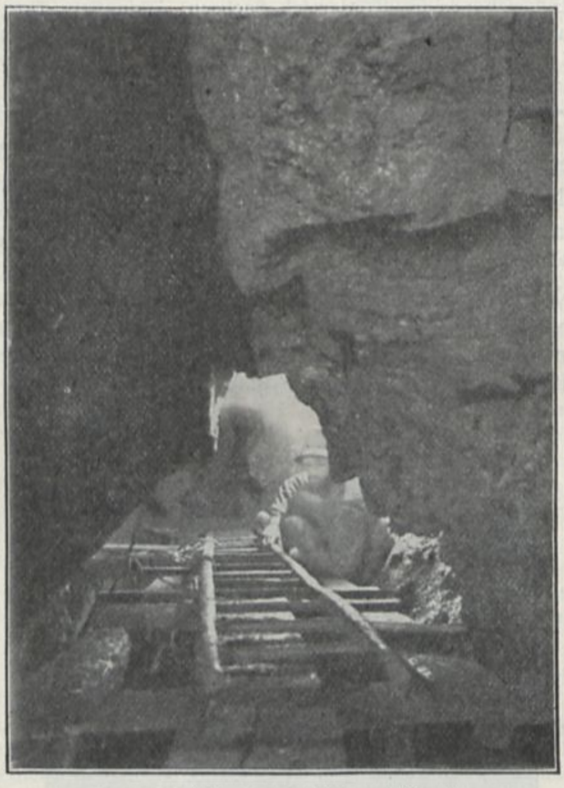
*) Ihren Namen führt die Hundsgrotte von einem grausamen, früher leider nur zu oft vorgeführten Versuche. Das Kohlendioxyd bedeckt wegen seiner Schwere in niedriger Schicht den Boden der Höhle. Menschen empfinden deshalb beim Betreten und Verweilen in dem Raume keinerlei Beschwerden. Werden jedoch Hunde in denselben gebracht, dann verfallen sie bald in Bewußtlosigkeit, da sie das tödliche Kohlendioxyd einatmen.

Einer führte nach Süden, war schmal und bog nach etwa 2 m nach Osten um. Er zeigte, namentlich in seinen hinteren Partien, einen reichen Sinterschmuck, der nicht nur die Seiten, sondern auch den Boden bedeckte. Merkwürdigerweise wies die Decke keine Tropfsteine auf. Dieser Gang verschmälerte sich so, daß ein Vorwärtsdringen nach 4 m Länge nicht mehr möglich war.

Um so mehr bot der zweite nach Osten führende Höhlengang. Er war fast überall mannshoch, dabei an 2 m breit, sein Boden war ziemlich stark gegen Osten geneigt. An seinem Ende — die Gesamtlänge beträgt 5 m — trafen wir auf einen schmalen Spalt, und nachdem wir uns mit Mühe durch denselben gedrängt hatten, standen wir aufs höchste erstaunt in einem engen, 2 m langen und ebenso hohen, dabei aber nur 1 m breiten Raume. Unseren Augen bot sich ein prachtvoller Anblick. Die Wände, die Decke und sogar der Boden waren so dicht mit Tropfstein- und Sinterbildungen besetzt, daß man keine Stelle berühren oder sich anlehnen konnte, ohne Gefahr, die herrlichen Gebilde zu beschädigen. Schöne Tropfsteine hingen da von der Decke und den Seitenvorsprüngen herab, bald blendend weiß, bald rosig, ja einige sogar bräunlich gefärbt. Dazwischen sah man Bäumchen und Sträucher oder korallenstockförmige Gebilde, alles aus reinstem kohlensauren Kalk und dabei so zart, daß die Ästchen oft bei der leisesten Berührung brachen. Jeder Schritt kostete die Zerstörung vieler solcher Gebilde, die den Boden so dicht bedeckten, daß es schlechterdings unmöglich war, sich unter diesen kleinen Kunstwerken zu bewegen, ohne auf sie zu treten. Wir nannten den Raum „Kapelle". Um seinen Schmuck möglichst zu schonen, hielten wir uns daselbst nur so lange auf, bis wir uns überzeugten, daß die Höhle sich an dieser Stelle nicht fortsetze.

Der Zugang zu weiteren unterirdischen Räumen wurde durch Zufall entdeckt. Aus dem Boden, knapp vor dem Eingang in die Kapelle, drang hie und da ein Luftzug, wie man am Flackern des Kerzenlichtes beobachten konnte. Wir gingen der Sache unter großen Schwierigkeiten nach, wobei an dieser Stelle fast 5 cbm Höhlenlehm und Steine ausgehoben wurden, und entdeckten so die Fortsetzung der Höhle. Dieselbe besteht zunächst aus einem etwa 12 m langen, 2 m breiten und 3—4 m hohen Gange, der sehr steil nach abwärts geht. Er endet mit einem ovalen Loche in der Decke einer großen Halle. Bis auf den Boden derselben sind dann noch 10 m senkrecht nach abwärts gemessen. Von der Kapelle bis auf den Boden der erwähnten Halle waren wir genötigt, Leitern in der Gesamtlänge von 21 m anzubringen, da sonst der Abstieg nur unter Aufwand von viel Zeit und Menschenkraft (Herablassen einzelner Teilnehmer mittels Seilen) möglich gewesen wäre.

Abb. 124.



Die „Brücke" in der Ansicht von Südwesten. Rechts der Verfasser zum Größenvergleich sichtbar.

Die große unterirdische Halle, auf deren Boden man die Leitern verläßt, haben wir als „Saal" bezeichnet. Sie ist 20 m lang und 15 m breit, dabei stellenweise an 8 m hoch. In der Richtung von Südwest nach Nordost zieht über die Decke des Saales ein Vorsprung, und an diesem befinden sich ungemein schöne Tropfsteinbildungen. Häufig sieht man an dieser Stelle Stalaktiten, die ringsherum von zierlichen, rosenähnlichen Bildungen bekleidet sind. Als besonders selten sind die nur an dieser Stelle vorkommenden Kristallgruppen von Kalk zu erwähnen. Dieser Saal ist es aber auch, wo die neuentdeckte Höhle der Hundsgrotte bei Neapel Konkurrenz macht. Nach Nordwesten zu senkt sich der Boden stark, und schreitet man diesen Abhang hinab, dann dringt schon nach wenigen Schritten ein eigentümlicher Geruch in die Nase, der — wie die Untersuchung mittelst Kalkwasser bewies — von Kohlendioxyd herrührt. Der Abhang setzt sich in einem Gang fort, der ebenfalls völlig mit dem gefährlichen Gase gefüllt ist. Auch in der Mitte des Saales lagert das-

selbe in einer Vertiefung, ebenso in der Ostwand.

Im Nordostende des Saales hebt sich der Boden, und es öffnet sich daselbst ein niedriger, aber an 3 m breiter Gang, der zu weiteren unterirdischen Räumen führt. Man gelangt in einen 6 m langen und 3 m breiten Raum, von dem mehrere kleine und ein größerer Gang abzweigen. Im letzteren, der nach Norden führt und sich stark verbreitert, lagert ebenfalls Kohlendioxyd. Es folgt in dieser Richtung ein fast 30 m langer Höhlenraum, der sich je weiter nach Norden um so mehr verschmälert (anfangs ist er 10 m, gegen das Ende zu aber nur mehr 3 m breit) und zu einem Spalt führt. Dieser ist zwar nicht gangbar, aber da aus demselben starke Zugluft dringt, ist es sicher, daß in dieser Gegend noch große unentdeckte Räume vorhanden sind. Kehren wir jetzt zum Saale zurück! Im äußersten Südwesten zweigt ein kurzer Gang ab, der zu einem an 16 m hohen Kamine führt. Dieser ist sehr beschwerlich zu erklettern, und da gar kein Tropfsteinschmuck vorhanden ist, so lohnt sich die Anstrengung gar nicht.

Abb. 125.



Blick in den Kamin mit den beiden langen Leitern.

Endlich führt vom Saale noch nach Südosten ein Gang, und zwar ist dies der größte: 15 m lang, bei einer Breite stellenweise von 8 m, wird er an seinem Ende von einem über 25 m hohen Dom, dem Piusdom, überwölbt. Unterhalb desselben führt ein schmaler und niedriger Eingang in einen weiteren, durch seinen Tropfsteinschmuck interessanten Raum. Dessen Längsachse, die fast 30 m lang ist, verläuft fast in nordsüdlicher Richtung, während seine Breite 4 m nahekommt. Nahe dem Eingange stehen zwei kegelförmige Stalaktiten, deren Spitzen kraterförmig eingesenkt sind. Dabei haben diese Gebilde an der Grundfläche einen Umfang von fast 1 m. Im Südende des Raumes erhebt sich ein Dom, der fast 16 m an Höhe erreicht. Unter ihm öffnet sich ein Spalt, der bis jetzt zu eng war, um durch ihn gelangen zu können. An diesem Punkte ist also vorläufig die Erforschung der unterirdischen Höhlenräume zum Stillstande gekommen. Da aber ein starker Luftzug aus dem Spalte dringt, ebenso wie wir es schon an seiner anderen Stelle im äußersten Norden der Höhle angetroffen haben, so besteht Hoffnung, daß auch das wirkliche Südende der unterirdischen Räume noch nicht erreicht ist.

Ein kurzer Überblick ergibt, daß die neue Höhle eine Gesamttiefe von etwa 55 m besitzt. In 48 m Tiefe (alle Tiefenangaben beziehen sich auf den Höhleneingang als Nullpunkt) tritt überall Kohlendioxyd auf. Die gesamte Menge desselben darf man auf einige hundert Kubikmeter schätzen. Begreiflicherweise ist eine der nächsten Fragen die nach dem Ursprunge des Kohlendioxydes. Da läßt sich folgendes sagen. Das Gas dringt an den tiefsten Punkten des gesamten Höhlenkomplexes aus dem Boden hervor. Es muß also unter einem gewissen Druck stehen. Vielleicht befindet sich unterhalb der Höhlenräume ein Reservoir von Kohlendioxyd, das möglicherweise eine gewaltige Größe besitzt. Etwa 150 m östlich von der Höhle fließt nämlich in einem Tale der Betschwa genannte Fluß, der sich bei Prerau in die March ergießt. In dem erwähnten Tale steigen nun vom Boden des Gewässers an mehreren Stellen lebhaft Gasblasen auf, die Kohlendioxyd darstellen. An zwei Stellen, die als Brunnen gefaßt sind und am Ufer liegen, kommt es sogar zur Bildung von Säuerlingen, die zur Gründung des Bades Teplitz Anlaß gaben. Ich bin nun gewillt, das Vorkommen des Gases in der neuentdeckten Höhle und die verschiedenen Säuerlinge im Betschwatale bei Teplitz unter einem Gesichtspunkte zu betrachten und als Ausströmungen des im hypothetischen Behälter unter Druck stehenden Kohlendioxydes anzunehmen.

Die neuentdeckte Höhle ist vorläufig fürs große Publikum gesperrt, da einerseits die Verkehrsmittel daselbst gar zu primitiv sind, anderseits aber ständige Einsturzgefahr der Decken in den verschiedenen Räumen droht. Da die

nötigen Sicherungsarbeiten sehr schwierig und kostspielig sind, außerdem die Eigentümerin der Höhle — eine kleine Dorfgemeinde, die 10 Minuten südwestlich von ihr liegt — kaum die nötigen Geldmittel aufbringen wird, läßt sich der Zeitpunkt, wann diese Sehenswürdigkeit dem Fremdenverkehr eröffnet werden wird, auch nicht annähernd bestimmen.

Zum Schlusse möchte ich noch bemerken, daß ich aus dem Grunde keine größere Anzahl von Abbildungen diesem Aufsatze beizufügen vermag, weil die Luft im Inneren der Höhlenräume stark radioaktiv ist und deshalb die Platten leider nur zu oft bereits beeinflußt werden, ehe die Exposition bei Blitzlicht stattfindet, wodurch natürlich die Mehrzahl der Aufnahmen mißlingt. [1022]

Ein dreitägiger Ausflug nach dem Kraftwerk Necaxa in Mexiko*).

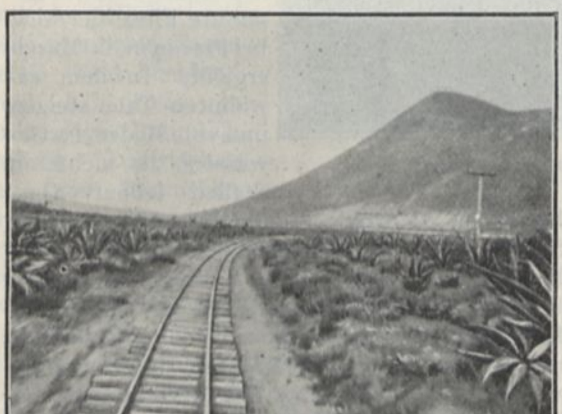
Von Dipl.-Ing. ERICH HORSTMANN.

Mit zwölf Abbildungen nach eigenen Aufnahmen.

Unter den bestehenden zahlreichen Wasserkraftwerken Mexikos dürfte wohl dasjenige von Necaxa am meisten das Interesse in Anspruch nehmen. Es wird von einer kanadischen, also englischen Gesellschaft erbaut und betrieben und sendet seine Energie teils nach der etwa 150 km entfernten Hauptstadt Mexiko und weiter nach dem großen Minenort El Oro sowie nach Patenuca und Puebla.

Mein dreitägiger Ausflug nach dieser in urwüchsig mexikanischer Wildnis gelegenen Anlage bot die interessantesten Eindrücke, die man sich für einen Ingenieur denken kann.

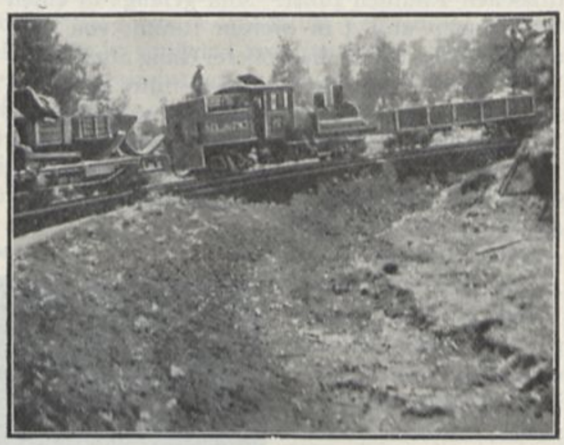
Abb. 126.



Vulkan und Aloeanpflanzung auf der Route nach Beristain.

Am Morgen des 3. November rollten wir mit einem gemütlichen Schmalspurbähnchen vom Bahnhof Peravilio der Hauptstadt ab. Nach mehrstündiger Fahrt sind wir an der Endstation der Bahn in Beristain angelangt und stehen dort vor einem der tiefeingeschnittenen Täler, die zu dem gewaltigen Absturz gehören, der von der mexikanischen Hochebene nach dem Golf zu abfällt.

Abb. 127.



Lokomotive in der 19 m-Kurve.

Hier trafen wir, seit wir die Hauptstadt verlassen, zuerst wieder auf europäische Kultur; es beginnt dort die Privatbahn der Necaxa-Gesellschaft, auf der sich einmal täglich der Verkehr zwischen der Anlage und der Außenwelt abspielt und die den einzigen Zugang zu dem abgeschlossenen Necaxatal bildet. Die Bahn selbst steht in ihrer Kühnheit der Anlage einzig da. In dem Camp der Englischen Gesellschaft in Carmen unweit der Station Beristain hatten wir zuerst Gelegenheit, die Gastfreundschaft der Leute, an die wir durch den Direktor der Mexican Light and Power-Co. Empfehlung hatten, zu genießen, indem wir uns dort für die weitere Fahrt durch ein zivilisiertes Mahl stärken konnten.

Der Zug der Gesellschaft stand bereit, und wir mußten bald aufbrechen, um nicht die einzige Tagesgelegenheit zu verpassen. Er bestand in der Hauptsache aus Materialtransportwagen, denen ein alter, äußerst primitiver Personenwagen angehängt war. Unsere Ankunft war nicht angemeldet, man hätte sonst, wie man uns versicherte, den neuen „Salonwagen" der Gesellschaft laufen lassen, da der alte für die spärliche Beförderung der Indios, die aus Gefallen mitgenommen werden, vollauf genügen würde. Das Merkwürdigste an dem Zug war jedoch die Lokomotive. Diese hatte nicht, wie gewöhnliche Lokomotiven, horizontale Zylinder zu beiden Seiten des Kessels, die unter Vermittlung der Pleuelstangen auf die Räder wirken, sondern

*) Vgl. Köhler, *Necaxa, Mexikos größte Elektrizitätsanlage. Prometheus* XVIII. Jahrg., Seite 193 ff., 211 ff.

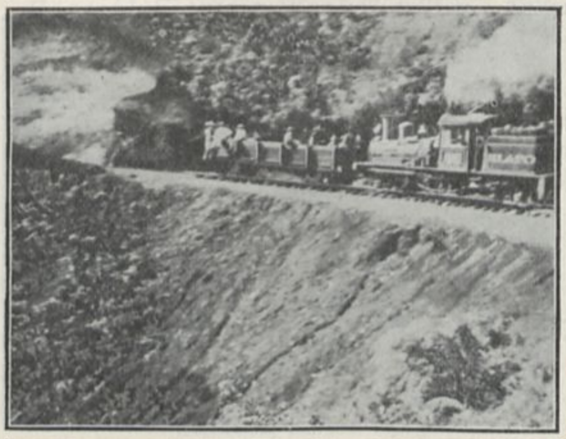
eine doppelzylindrige stehende Maschine seitlich des Kessels, die auf ein Kegelräderpaar arbeitet und von dort mittels kardanischer Kupplung auf die beiden Vorder- und Hintertriebachsenpaare wirken. Die beiden sehr kleinen Räderpaare liegen in Drehgestellen und gestatten der Lokomotive das Durchfahren von unglaublich engen Kurven und die Überwindung starker Steigungen. Durch die Lage der Maschine ist der Kessel etwas seitlich aus der Achse verdrängt, wodurch der sonderbaren Bauart der Lokomotive noch ein ganz eigenartiges Gepräge verliehen wird.

Die von der Bahn zu durchfahrende Strecke weist an steilen Abhängen schluchtartiger Täler Kurven bis zum Minimalradius von 19 m und Gefälle von 7% auf. Das Landschaftsbild, das man auf dieser Fahrt unter einem Abstieg von etwa 1000 m über das zerrissene Absturzgebiet der mexikanischen Hochebene gewinnt, ist hervorragend schön. Auch ist die ganze Gegend hier mit prächtigen Waldungen von mexikanischen Kiefern und Eichen bestanden. Noch befindet man sich jedoch in der Höhe von Necaxa in der gemäßigten Zone des Landes mit echtem Gebirgscharakter und -klima.

Beim Durchfahren der vielen engen Kurven, mit denen die Bahn ganz enge Täler in Schleifen ausfährt, mutet es gar sonderbar an, wenn man von dem Zuge ausschauend plötzlich kaum 30 m vor sich die eigene Lokomotive in entgegengesetzter Richtung dampfen sieht.

Während der stets abwärts führenden Reise wird die Vegetation immer üppiger, und man

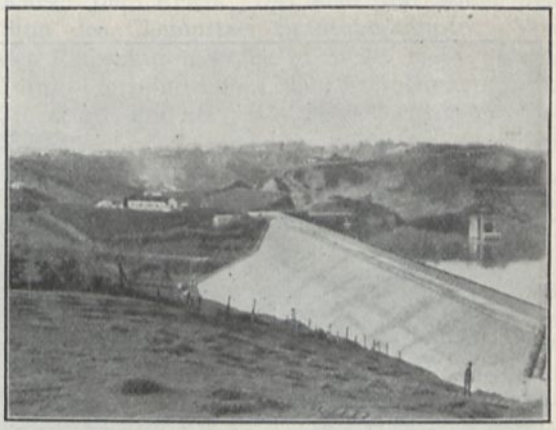
Abb. 128.



19 m-Kurve der Necaxabahn.

spürt, daß man sich der Grenze nähert, in der die „tierra caliente", der tropische Teil des Landes beginnt, die nach der heißen und fieberdurchseuchten Küste hinabführt. Nach zweistündiger Fahrt erreichen wir das Indianerdorf Necaxa, und vor dem Blick weitet sich das scharf eingeschnittene, in mehreren Terrassen hochabfallende Tal des Necaxabaches. Wir sind an einem See angelangt, der durch einen gewaltigen Damm aufgestaut wird. Nach einer kurzen Rast in dem unglaublich schmierigen Indianernest

Abb. 129.



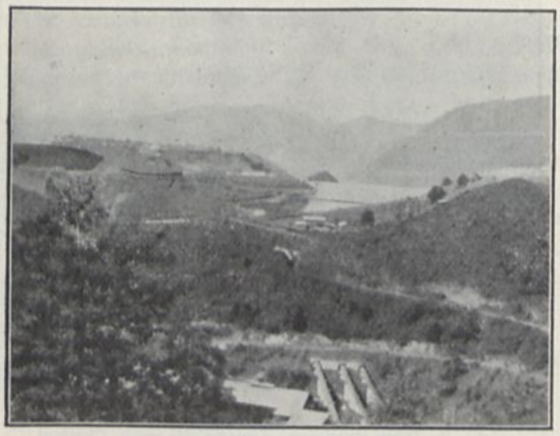
Der Necaxadamm,
rechts das Einlaufbauwerk, dahinter der große Überlauf.

geht die Fahrt weiter über die Krone des Dammes auf die andere Talseite, und hier liegt auf einem Vorsprung der steilen Tallehne die englische Ansiedlung der Ingenieure.

In dem Gasthaus der Ansiedlung hatten wir uns bald zurechtgefunden und konnten noch am Nachmittag der Ankunft unter Führung eines Ingenieurs einen Überblick über das eigentliche engere Necaxawerk gewinnen. Den landschaftlichen Zusammenhang des Staubeckens mit dem Krafthause konnte man allerdings nicht überblicken, da sich inzwischen ein allabendlicher Nebel aus den tropischen Tälern erhoben hatte und uns die steilen Abgründe, die die Lebensbedingung des Kraftwerkes ausmachen, verhüllte. Der Necaxabach verfolgt hier die Form eines Hufeisens, in dessen Krümmung er mit zwei gewaltigen Abstürzen, dem Salto Chico und dem Salto Grande, ein Gefälle von nicht weniger als 440 m, auf kaum einen Kilometer in der Luftlinie horizontal gemessen, besitzt. Daß diese günstige Naturlage, verbunden mit einem günstigen Niederschlagsgebiet, für die Anlage eines Riesenkraftwerkes äußerst geeignet war, liegt klar auf der Hand. Beträgt doch die jährliche Wasserführung der beiden Hauptflüsse, des Necaxa und Tenangobaches, 300 Millionen cbm, die einer jährlichen Regenhöhe von fast 3,5 m entstammt. Der Bach wurde am oberen Ende des Hufeisens durch einen gewaltigen Damm von etwa 36 m Höhe zu einem riesigen See von 43 Millionen cbm Inhalt angestaut, und die so aufgespeicherten Wassermengen sind durch ihre ungeheure Druckhöhe imstande, eine Energieleistung von über 100 000 Pferdestärken zu erzeugen.

Unser liebenswürdiger Führer brachte uns vom „Camp“ der Ingenieure aus in dichtem Nebel nach einer kleinen Drahtseilbahn, die aus einem höchst einfachen, schief gebauten Plattwagen bestand. Er machte, an einem dünnen

Abb. 130.

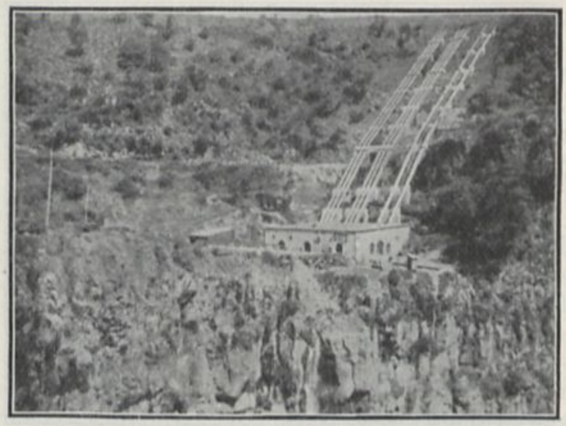


Necaxadamm mit Zuleitungsrohren.

Drahtseil hängend, einen um so bedenklicheren Eindruck, als man das Gleis schon in kurzer Entfernung im Nebel verschwinden sah und nur noch bemerken konnte, daß es an Steilheit zunahm, ohne daß man das untere Ende hätte absehen können. Die Fahrt ging zwar unerhört steil abwärts und ohne jede Sicherheitsvorkehrung, doch währte sie nicht lange, und wir fuhren durch das Dach eines Maschinenhauses ein, das eng an die Berglehne, an der unsere Rutschbahn hinabführte, angebaut war. Hier sah man zuerst die drei gewaltigen Druckrohre, die von dem Staudamm mit mäßigem Gefälle auf der Sohle des Tales entlang geführt waren. Wir befanden uns in dem Hauptschieberhaus, in dem die oberen Abschlüsse der Rohre vor dem Abfall auf 400 m untergebracht sind.

Die drei Hauptrohre münden hier in ein gemeinsames Querrohr von größerer Weite, und von diesem aus laufen unter Zwischenschaltung von Schiebern die acht Druckrohre aus, die unter starkem Gefälle zu den Turbinen führen. Es kann somit das Wasser eines jeden der drei Hauptzuleitungsrohre in jedes der Druckrohre umgeleitet werden. Längs unserer Drahtseilbahn bemerkten wir eine Reihe von acht den Abhang hinanführender Rohre, die ebenfalls im Schieberhaus in die Druckrohre einmünden. Es sind Entlüftungsrohre und dienen zum Ausgleich des Wasserdrucks in den Zuleitungsrohren, falls das darin sich in Bewegung befindliche Wasser plötzlich abgesperrt werden sollte. Von diesem Schieber- und Verteilungshaus beginnt, wie schon gesagt, die Druckleitung mit einem Gefälle von 400 m und einer Neigung von fast 45%, und zwar schneidet die Leitung die Biegung des hufeisenförmigen Tales dadurch ab, daß sie in drei Tunnel geführt ist, die von dem Punkt, an dem wir uns befanden, schräg den Berg durchschneiden und unmittelbar über dem Krafthaus drunten im Tale enden. In diesen Tunnels ist die Leitung geschützt vor Verschüttungen durch rutschendes Gestein, das der Berg mit seinem verwitterten Felsen häufig in die Tiefe sendet. Die Tunnel bieten gerade so viel Raum, daß die Rohre zu dritt darin Platz haben und auf diesen eine kleine Drahtseilbahn die Arbeiter und Ingenieure in die Tiefe und aus ihr befördern kann. Angesichts dieser unheimlichen Löcher, deren Lichterreihe in endloser schräger Ferne ins Dunkle tauchte und in die wir unsere Reise nach dem Krafthaus antreten sollten, wurde uns doch etwas gruselig zumute. Zu allem Schrecken war auch nur der älteste der drei Schächte gerade befahrbar, in dem nur so viel Platz war, daß ein eigenartig gebauter Wagen, der auf der Seite und oben mit Drahtgitter verschlossen war, auf der Rohrleitung noch Platz hatte. Der Wagen konnte nur in liegender Stellung benutzt werden und hatte den schönen Beinamen „*coffin*“, d. h. Sarg. Das Bewußtsein, gleichsam lebendig begraben zu sein, war also keineswegs sehr angenehm, um so weniger, als der Sarg mit ganz respektabler Schnelligkeit in die Unterwelt befördert zu werden schien. Eine Fahrt in den Schacht eines Kohlenbergwerkes mag nicht so unheimlich sein, als dieses schräge Hinabgleiten, wo man das Loch unter sich gähnen sieht und doch wegen

Abb. 131.



Die Entlastungsrohre am Schieberhaus.
Im Vordergrund der Salto Chico.

der Gefällknickungen das Kommende nicht überblicken kann. Nach endlos dünkender Fahrt tauchte unser Gefährt wieder aus dem erdrückenden Tunnel in das Licht, und wir befanden uns direkt bei der Kraftzentrale, in welche die acht Rohre mit ihren 3 cm dicken Wandungen ein-

biegen. Wir waren nach unserem 400 m tiefen Sturz in der „tierra caliente" angelangt, und rings um uns stand üppige Tropenvegetation.

Der Ort, an dem das Krafthaus errichtet ist, liegt am Ausgang eines tiefen gewaltigen Felsenkessels, dessen Wände im Dreiviertelkreis senkrecht fast 200 m in die Höhe steigen und über die ein mächtiger Wasserfall, der Necaxabach, in die Tiefe stürzt. Wir stehen auf dem Boden des obenerwähnten Salto Grande. Der frühere Wasserfall muß ein noch imposanteres Schauspiel geboten haben, ehe sein Wasser durch den gewaltigen Necaxadamm abgeleitet wurde. Eine schwindelnde freischwebende Seilbahn führt über diesen Absturz hinweg; mit ihr sind alle die schweren Maschinenteile nach dem Krafthaus in dem unwegsamen Tal befördert worden. Sie reicht bis zum nächsten Talboden, von wo aus nach einer kurzen horizontalen Strecke eine zweite gleiche Seilbahn den oberen Salto Chico überwindet.

In dem Krafthaus sind bis jetzt 10 Turbinen mit vertikaler Achse aufgestellt. Zwei davon sind Peltonturbinen von je 16 000 PS bei vierfacher Beaufschlagung, acht von je 11 000 PS bei zweifacher Beaufschlagung. Die Anlage ist noch erweiterungsfähig durch zwei neue Aggregate von je 16 000 PS. Der in den 10 Generatoren erzeugte Strom mit 4000 Volt wird durch gewaltige Transformatoren auf 85 000 Volt gebracht, mit welcher Spannung er durch die 150 km lange Freileitung Mexiko erreicht. Die Turbinen wurden von der Schweizer Firma Escher Wyß geliefert, während sich in die Lieferung der Generatoren die „Siemens-Schuckert-Werke" und die amerikanischen „General Electric Works" teilten. Außer den 10 Hauptaggregaten sind noch zwei Peltonräder mit besonderer engerer Leitung in dem Krafthaus aufgestellt zur Erzeugung von Preßluft, mit der die Drahtseilhängebahnen betätigt werden. Neben der Kraftzentrale befindet sich eine vorzüglich eingerichtete Reparaturwerkstatt und ein Magazin für elektrische Armaturen.

(Schluß folgt.) [767]

Ingenieure und Künstler als Bürgermeister.

Von Direktor A. G. Hermann Weidemann.

Mit sieben Abbildungen.

(Fortsetzung von Seite 105.)

Hundert Jahre bevor Otto von Guericke Bürgermeister von Magdeburg geworden, wurde Georg Bauer in den Stadtrat von Chemnitz i. S. berufen und kurze Zeit darauf Bürgermeister dieser Stadt. Dreimal übertrug man ihm dieses Amt von neuem. Beweglich wie die Welle ist Volkesgunst. Schon 1552 entzog man Bauer alle seine Ämter und setzte ihn ab. Die Ursache hierfür war sein konservativer Sinn und die religiösen Wirren jener Zeit. Zuerst hatte er die Reformation freudig willkommen geheißen. Er war ein Anhänger Luthers geworden. Infolge des schmalkaldischen Bundes kämpften die protestantischen Fürsten gegen Kaiser und Reich. Das aber war wider den Sinn des Chemnitzer Stadtoberhauptes. Von der Reformation wollte er nichts mehr wissen. Darob ergrimmte die Chemnitzer Bürgerschaft. Sie setzte ihn ab. Als Papist wurde er verfolgt. Während eines heftigen Disputs mit seinen Mitbürgern starb er, der gänzlich verarmt war, am Schlaganfall am 21. November 1555. Selbst im Tode gönnten ihm seine Feinde keine Ruhe. Man verbot seine Bestattung in geweihter Erde. Schließlich ließ der Bischof Julius von Pflug ihn in der Stiftskirche zu Zeitz beisetzen. — Geboren wurde Bauer am 24. März 1490 (oder 1494) zu Glauchau. In Zwickau war er von 1518 bis 1522 Rector ordinarius der griechischen Sprache. Diese Tätigkeit befriedigte ihn nicht. Daher gab er sie 1522 auf. Zu Leipzig, Bologna und Padua studierte er zwei Jahre Medizin, Chemie und Philosophie. Als Arzt ließ er sich 1527 in Joachimsthal nieder. Im Jahre 1531 wurde Bauer zum Stadtphysikus von Chemnitz berufen. Diese Berufung dürfte auf Wunsch des Herzogs Moritz von Sachsen erfolgt sein. Jener ihm immer wohlgewogene Fürst ernannte ihn auch zum Historiographen des sächsischen Fürstenhauses. Auch erhielt er von jenem ein Jahrgeld und freie Wohnung. Georg Bauer hat zahlreiche Schriften verfaßt. Als Schriftsteller nannte er sich Georgius Agricola. Vornehmlich verdanken wir ihm eine ausgezeichnete Beschreibung des deutschen Berg- und Hüttenwesens. Theodor Beck*), dem sich unsere Darstellung in der Hauptsache anfügt, sagt von ihm: „Durch Verkehr mit praktischen Berg- und Hüttenleuten und durch eigene Beobachtung suchte er in Erfahrung zu bringen, was ihm Gelehrte nicht sagen konnten. So wurde aus dem nach mineralischen Heilmitteln suchenden Arzte allmählich ein epochemachender Mineraloge und der gediegenste technologische Schriftsteller seines und des folgenden Jahrhunderts."

Wir wollen uns hier darauf beschränken, nur das Hauptwerk der zahlreichen Schriften Agricolas, in dem er seine reichen Erfahrungen über das Berg- und Hüttenwesen mitteilt, zu erwähnen, von diesem aber auch nur seinen Inhalt nebst einigen Stichproben nach einer zeitgenössischen deutschen Übertragung angeben. Gerade dieses 12 Bände starke, mit 292 Kupferstichen ausgerüstete, von ihm in

*) Vgl. Th. Beck, *Beiträge zur Geschichte des Maschinenbaues.* I. Auflage, S. 126—163.

Chemnitz verfaßte Werk gibt uns die Berechtigung, seinen Autor als Ingenieur zu bezeichnen. Ist er selbst auch nicht als Erfinder hervorgetreten, so hat er doch mit großem Fleiß die technischen Einrichtungen seiner Zeit gesammelt und beschrieben. Der Titel des Werkes lautet: *De re metallica libri XII*. In der Vorrede zu ihm gibt er selbst den Inhalt wie folgt an:

Das erste Buch enthält das, was man gegen das Berg- und Hüttenwesen und die Berg- und Hüttenarbeit und zu ihren Gunsten sagen kann.

Das zweite belehrt den Bergmann und verbreitet sich in einem Gespräche über das Auffinden der Erzgänge.

Das dritte handelt von den Erzgängen und Adern und ihrem Bau.

Das vierte handelt vom Ausmessen der Erzgänge und von den Pflichten des Bergmannes.

Das fünfte lehrt das Graben der Erze und die Markscheidekunst.

Das sechste beschreibt die bergmännischen Werkzeuge und Maschinen.

Das siebente handelt vom Probieren der Erze.

Das achte lehrt die Kunst, die Erze zu rösten, zu pochen und zu waschen.

Das neunte setzt die Lehre vom Ausschmelzen der Erze auseinander.

Das zehnte unterweist die Studierenden der Metallurgie im Scheiden des Silbers vom Golde und des Bleies von diesem und dem Silber.

Das elfte zeigt, wie das Silber vom Kupfer geschieden wird.

Das zwölfte gibt Vorschriften über die Bereitung des Salzes, der Soda, des Alaunes, des Eisenvitriols, des Schwefels, des Bitumens und des Glases.

Dieses Werk wurde 1556, also ein Jahr nach dem Tode seines Verfassers, zu Basel in lateinischer Sprache gedruckt. In demselben Jahre erschienen drei Auflagen, und bis zum Jahre 1624 hat es deren sieben erlebt. In deutscher, aber schwer verständlicher Übersetzung gab Philipp Bechius eine Auflage in Frankfurt a. Main, die andere 1621 in Basel heraus. Die große Zahl der Auflagen in verhältnismäßig kurzer Zeit spricht schon zur Genüge für die Anerkennung, die das Buch fand.

Die mir zur Verfügung stehenden beiden Ausgaben, die eine lateinisch vom Jahre 1657*), die andere deutsch vom Jahre 1580 wollen wir benutzen, einiges in Kürze daraus wiederzugeben. Das deutsche Werk, als „Bergwerksbuch" bezeichnet, zu Frankfurt a. M. gedruckt, durch Peter Schmidt im Verlage des Buchhändlers Sigmundt Feyrabendt erschienen und dem kurfürstlich pfälzischen Leibmedikus Dr. Joachim Strüppen gewidmet am 1. September 1580, hat dieselben Kupferstiche wie die lateinische Ausgabe. Die Übersetzung stammt, wie schon gesagt, von dem Arzt und Philosophen Ph. Bechius, der Professor an der Universität Basel war.

Abb. 132.



Das rad des gezeugs A. Die spille B. Die pauchstempffell C. Der rundt pauchstock D. Sein loch das durch die mitte ghet E. Der vnder mülstein F. Sein runde form G. Sein loch H. Ein eisern welchin I. Sein mületsen K. Der balck L. Des getribe eiserne welchin M. Das kamprad der spillen N. Die vhaß O. Die brettlin P. Die welchin Q. Deren teil das herauß ghet R. Deren leisen S. Deren fürgelege T. Ein welchin in die spillen gschlossen V. Sein kamprad X. Drey pauchgräben Y. Deren welchin Z. Gerad leisen AA. Leisen über die quär BB.

Im achten Buch ist eine Goldwäscherei mit angeschlossenem Pochwerk beschrieben*). Abb. 132. Der deutsche Text lautet: „Aber doch machendt ettlich ein gezeug, die zumal einer Zeit das Goldärz male, mit wäschen seubere, und mit dem Quäcksylber das Gold vermischen. Diesem Gezeug ist nur ein Rad, welches Schaufel so das Wasser anschlägt, dasselbige umtreibet, der Spillen [Wasserradwelle] von der andern Seite des Rads hat lange Kimen [dentes = Zähne], welche die Pauchstempfel aufheben und das treug [trocken] ärz pauchen. Bald wird es in den runden Pauchtrog des Mülsteins geworfen, und gemach durch sein Loch hineingefallen, zu mäl [Mehl] gemahlen. Der untere Mülstein ist gfierdt [viereckig], hat aber eine runde Form, in der ein runder Mülstein umgeht, und ein Loch, aus dem das Mehl in das erste vhaß [Faß] herabfällt. Aber es wird der eisern Welchin [Welle] Mühleisen in dem Mühlstein, und der Zapfen in des Balken Pfenlin geschlossen, welches Welchin Getreibe umgetrieben von dem Kamprad den Mühlstein umtreibt. Wie aber das Mehl stets in das erste

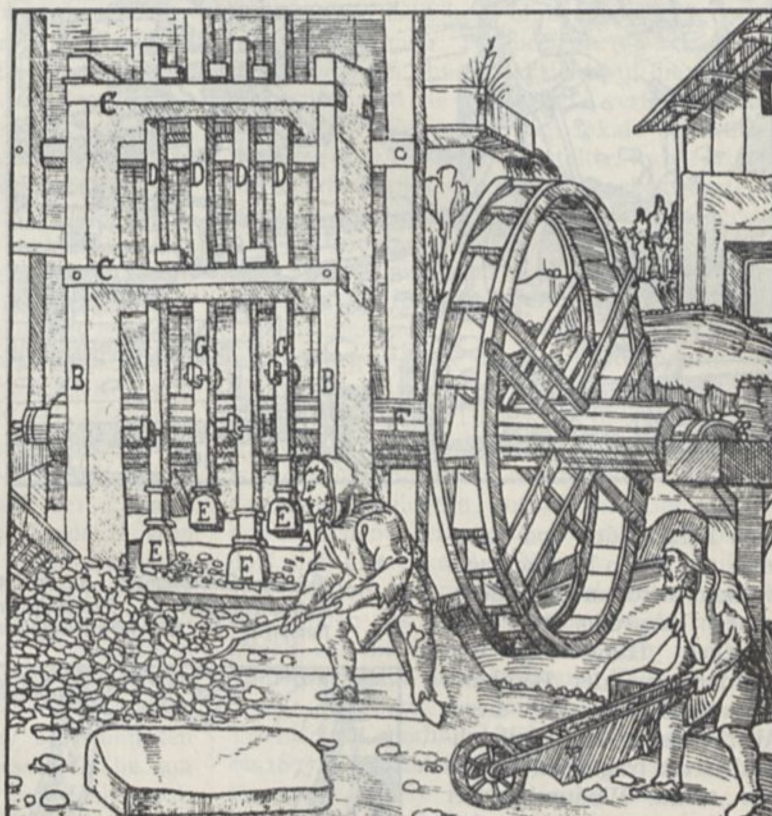
*) Diese lateinische von Prof. Cornelius Martinus besorgte Ausgabe stellt eine Zusammenstellung mehrerer Werke Agricolas dar.

*) S. 238—240 der deutschen Ausgabe vom Jahre 1580.

Faß fällt, also auch das Wasser, welches widerum aus demselbigen in das andere fleußt [fließt], das nideriger ist, und aus dem anderen in das dritte, das gar niderig ist, aus dem dritten gar oft in den ganz lauter Trog, aus einem Baum ausgehölet. In einem jeglichen Faß aber ist Quecksilber, einem jeglichen ist ein Brettlein eingelegt, und an dasselbige [nämlich das Faß] angeschlagen, durch welcher Mittelloch geht eine Welle, die geht ein wenig heraus, damit sie nicht tiefer dann es von nöte [notwendig] in das Faß herunter falle, da es das Brettlein anrührt. Zu seinem unteren Haupt werden zwo Quärl [Quirle] angeschlagen, am oberen [Haupt] ist; ein Zapfen, der in das Balkenpfännlein geschlossen ist. Aber um eine jegliche Welle ist ein klein Fürgetriebe, welcher ein jegliches von dem kleinen Kamprad, das da ist um die Welle [nämlich die Wasserradwelle], welches anderer Kopf ist in die große Wellen geschlossen, das ander in einer Höhe eines Pfulbaums mit eisernen Klammern beschlagen. Derhalben die Quirle, deren in jedem Faß drei umgehen, so sie das Mehl mit Wasser vermischt treiben, scheiden sie von ihm auch die kleinen Körnlein Goldes, welche so sie herabgefallen, das Quecksilber in sich frißt, und säubert, das Unsaubere aber nimmt das Wasser. Das Quecksilber, wird in ein weiches Fell, oder in ein Baumwollne Plane [baumwollenes Tuch] geschüttet, welche, wie ich vormal gesagt habe, so es zusammengedrückt wird, so fleußt das Quecksilber durch dasselbige in einen Topf herab, der ihm unterworfen ist, das Gold aber bleibt darinnen fein. Etliche aber anstatt der Fässer stellen drei breite Pauchgräben, welcher ein jeder hat eine eckige Welle, in welcher sechs enge Leisten geschlossen sind, und an dieselbigen so viel breitere Quirl angeschlagen, welche das hineingelassene Wasser umtreibt. Diese, wann sie das mit Wasser vermischte Mehl umtreiben, so scheiden sie von ihm das Metall, aber doch, wenn das Mehl, darin die Goldkörnlein sind, gesäubert wird, so ist die erste Weise zu waschen viel trefflicher, da sie das Quecksilber, welches im Faß gehalten wird, gleich zu sich zieht, wenn im Mehl Graupen sind, daraus das Zinn gemachet wird, ist dasselbige nich zu verachten, wiewohl die Fichtenäste zusammen gewickelt, und in die Pauchgräben, in welchen eine solch Mehl in den Mühlstein durch die Rinne in die selbige herab gefallen, gewaschen wird, gelegt nützer sind, denn die Graupen werden entweder von jenen behalten, oder so das Wasser die selbigen nimmt, fallen sie von ihnen herab und setzen sich zu Boden."

Abb. 133.

Der pauchtrog A. Seulen B. Quårhöltzer C. Pauch stempffel D. Zhietöpff E. Die welle F. Deumling G. Die deumling der wellen H.



In Abb. 133*) geben wir ein Pochwerk wieder, wie es der Wascherei in Abb. 132 angeschlossen sein sollte. Die Abb. 134**) informiert uns über die Herstellung der zu dem Pochwerk gehörigen einzelnen Teile.

Es sei uns hier erlaubt, nur noch auf einen Ausdruck, der sowohl im fünften wie im sechsten Buche vorkommt, einzugehen. Dieser ist auch für den nicht gerade mit technischen Studien

*) Deutsche Ausgabe vom Jahre 1580. S. 266.

**) Ebendort. S. 227.

Abb. 134.

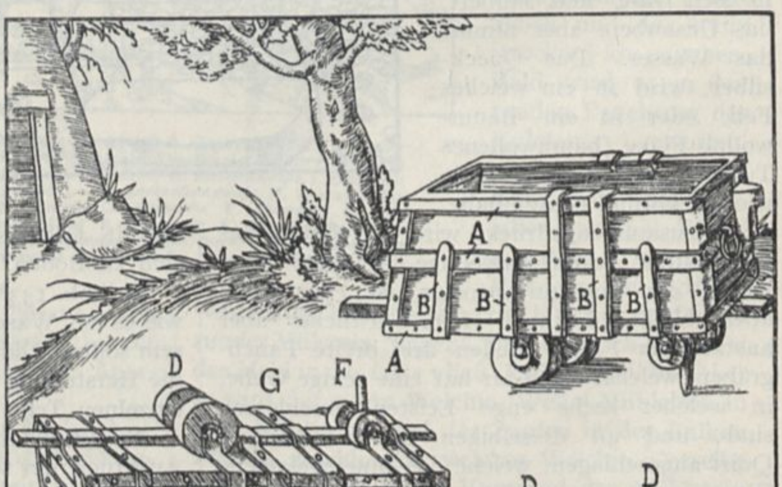
Der ander Pauchstempffel A. Das vnder außgehauwen teil des pauchstempffels B. Des pauchstempffels kopff C. Der ander kopff/gehacket vnd mitt holen faltzen außgedrehet D. Eiserne gfierdte bläch E. Die keil F. Deumling G. Die eckichte spille H. Der spillen deumling I. Der circkel K.



sich Befassenden von Interesse. In vielen Nachschlagewerken wird an dem deutschen Ursprung des Ausdruckes „Hund" für den Förderwagen der Bergleute gezweifelt. Manche dieser Werke geben als Endbuchstaben des fraglichen Wortes ein „t" an. Wodurch ferner angedeutet werden soll, daß das Wort für den Wagen nicht nach dem Tier Hund benannt ist. Daher dürfte es interessant sein, die Erklärung Agricolas, wie er sie im sechsten Buche über den „Hund" mitteilt, wiederzugeben. Diese lautet*): „Aber d' hundt ist woll halber wüther, dañ d' lauffkarrē, aber vier werkschuh lang, dritthalbē wercksschuch breitt vñ hoch, dieweil er aber gefierdt ist, so wirt er auch mit dreien gfierdten blächen vmbgschlagen, vñ gebunden, vñ über das auch mitt eisenē stabeisen befestigt, zu seinē Boden seindt zwey eisene felchin an geschlagen, vm̄ welcher köpff zu beiden seitten hültzene scheiben vmghordt, welche damit sie nicht auß den felchin, die vest seindt herab fallen, so verwart man das mit kleinen eisenen neglen, das dise so der großnagell der auch an boden ist gschlagen, kumpf ist worden, nicht von dem gebandtenn weg, das ist, auß der höle, oder auss der gleiss der troemen so gelegt seindt abweiche, disen hundt füret sein draecker der dessen hinderē teill in den henden hallt, vnd vorauss hin stoesset, mitt denen dingen so auss der erden gehauwen, beladen, herauss, vnd füret ihn auch wider löhr hinein: dieweil er aber, so man ihn bewegt, ein thon gibet, dass ettliche

Abb. 135.

Gfierdte eisen des hundts A. Seine stabeisen B. Eiserne felchin C. Hültzene scheiblin D. Kleine eisene negell E. Ein grosser nagell der stumpff ist F. Ein vmbgekerter hundt G.



*) Deutsche Ausgabe vom Jahre 1580. S. 117 und 118 wörtliche Wiedergabe.

dunckt er habe ein thon, dem bellen der hunden nicht vngleich, habendt sie ihn ein hundt genandt. Disen hundt gebrauchen sie, wan sie ettwan auss den weittesten stollen die last herauss füren, dan er auch leichtlicher bewegt wirtt, vnd auch ein schwärer lat hinein mag glegt werden." (Abb. 135). (Schluß folgt.) [462]

Das Ende des staatlichen Erzbergbaues im Königreich Sachsen.

Von Privatdozent Dr. Henglein.

Mit drei Abbildungen.

Wohl kein Gebirge auf der ganzen Erde ist so nach Bodenschätzen durchwühlt worden, wie das Erzgebirge. Die wichtigsten Erzlagerstätten sind die Erzgänge des Freiberger Reviers. Die Entstehung und Entwicklung des Freiberger Bergbaues war wesentlich durch die Existenz und die Beschaffenheit dieser reichen Erzlagerstätten in der äußern Rinde der Erdkruste bedingt, und weit über die nächste Umgegend hinaus hat sich dieser Bergbau als Erwecker von Leben und Kultur erwiesen. Nun geht der Freiberger Bergbau dem Ende entgegen; am 30. September 1913 erfolgt die völlige Einstellung des staatlichen Erzbergbaues, der über 700 Jahre betrieben wurde.

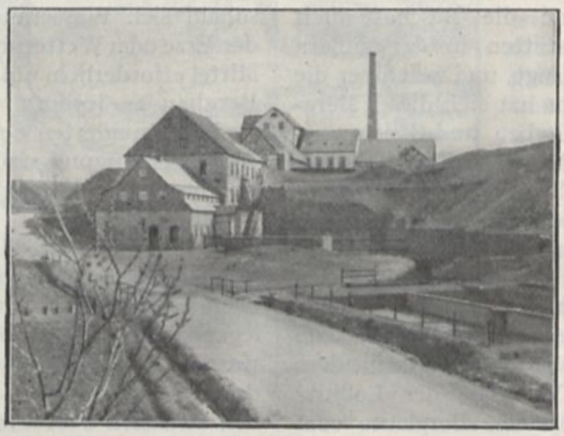
In den Jahren 1162 bis 1170 siedelten sich in dem Gebiet des durch den Markgrafen Otto zu Meißen gegründeten Zisterzienserklosters Zelle an der Mulde bei Nossen, und zwar in dem Ort Christiansdorf im Waldtale der Loßnitz (des jetzigen Münzbachs) viele Bergleute vom Harz und von andern Orten Niedersachsens an, nachdem durch Zufall reiche Silbererze entdeckt worden waren. So bildete sich die Sachsen- oder Sächsstadt, der älteste Teil Freibergs am Abhange des östlichen Bachufers. Über die ältesten Gruben ist nichts Näheres bekannt; sie lagen wohl auf dem später so benannten Haupt-Stollengang oder in dessen Nähe am rechten Münzbachgehänge in der Sächsstadt. Die jugendliche Bergstadt Freiberg, deren Name zuerst 1218 urkundlich genannt wird, entwickelte sich rasch und war 1221 schon der Sitz eines landesherrlichen Vogtes. Markgraf Otto von Meißen, der durch die Erträgnisse des Bergbaues reich wurde, hatte ganz besonderes Interesse an der Bergstadt, welche er nach einem räuberischen Überfall der Böhmen durch tiefe Gräben und Ringmauern mit festen Türmen und Brustwehren, sowie mit fünf Haupttoren befestigen ließ und der er viele Freiheiten gewährte. Mühelos nahm damals der Bergmann dem Boden die Schätze ab; am Tage oder dicht unter Tage fand er in reicher Fülle gediegen Silber und silberhaltige Bleierze. Bekannt ist der große Reichtum, zu dem gegen Mitte des 14. Jahrhunderts Markgraf Heinrich durch die Erträgnisse des Freiberger Bergbaus gelangte, der sich allmählich bis in die Gegend von Tuttendorf und Halsbrücke, dann aufwärts bis nach Berthelsdorf und Erbisdorf und weiter im unteren Muldental zu Siebenlehn, Gersdorf und Roßwein, im Zschopautal bei Sachsenburg und Mittweida, sowie im Elbtal bei Scharfenberg oberhalb Meißen ausgedehnt hatte. Im 14. Jahrhundert begann der Bergbau bei Frauenstein und im Weißeritztale oberhalb Tharandt.

Vom Ende des 14. bis Anfang des 16. Jahrhunderts zeigte der Bergbau Spuren des Rückgangs und Zerfalls. Kriege, Brände und Pest einerseits, Schwierigkeiten im Bergbau infolge der unentwickelten Technik der Zeit andererseits, ließen ein friedliches, blühendes Berggewerbe nicht aufkommen. Da die früheren bergmännischen Arbeiten ohne Rücksicht auf die Zukunft ausgeführt und die Grubenbaue verfallen waren, sobald sich Wasserandrang, lokale Verarmung der Erze oder Wetternot einstellte, waren größere Mittel erforderlich, um den ins Stocken geratenen Bergbau zu fördern. Es fehlte in den ersten drei Jahrhunderten dem Freiberger Bergbau an einer Vereinigung und Konzentration der zerstreuten Kräfte zur Veranstaltung größerer Unternehmungen.

Der gegen Ende des 14. Jahrhunderts vom Muldentale aus auf dem jetzigen Stollengang nach der zwischen Tuttendorf und Freiberg gelegenen „Reichen Zeche" getriebene Stollen war der Anfang des in den folgenden Jahrhunderten ausgebildeten, auf alle wichtigeren Gruben zwischen Freiberg, Zug, Brand und Erbisdorf sich erstreckenden Netzes. Jahrhundertelang dienten die vom Muldentale herangebrachten Stollen als Entwässerungskanäle und zugleich als die Hauptverkehrsadern und Aufschließungsbaue des wichtigsten Teiles des Freiberger Bergbaus, bis endlich durch den vom Triebischtal oberhalb Meißen in den Jahren 1844 bis 1877 herangetriebenen Rotschönberger Stollen eine neue tiefere Wasserlösung erfolgte. Erst mit Beginn der Reformationszeit trat ein regeres Leben und stetiger Aufschwung im Bergbau ein, welchem unter anderen das Bergstädtchen Brandt seine Gründung im Jahre 1515 verdankt. Vom Jahre 1511 ist das Bergbelehnungsbuch und von 1524 an sind fortlaufende Verzeichnisse des Ausbringens und des Reinertrags der einzelnen Gruben vorhanden. Von 1524 bis 1600 lieferten im Freiberger Revier 716 Gruben Erze. Schon 1400 war das Bergamt zu Freiberg errichtet; 1542 wurde das Oberbergamt gegründet, dem die Oberleitung des Bergbaus des ganzen Landes übertragen wurde; 1555 wurde das Oberhüttenamt bestellt. Im Jahre 1541 errichtete Herzog Heinrich der Fromme die Gnadengroschenkasse

zur Unterstützung des Bergbaus. Das höchste Silberausbringen betrug damals im Jahre 1572 33 650 M. und 117 924 Taler Ausbeute. In der Schreckenszeit des Dreißigjährigen Krieges fiel die Silberproduktion beträchtlich, sogar auf 4791 M. im Jahre 1643. Erst im Anfang des 17. Jahrhunderts erhob sie sich wieder bis auf 20 000 M. und stieg weiterhin. Die zwei bedeutendsten Gangzüge waren der Thurmhofer und der Hohebirker Zug. Letzterer, von welchem das jetzige Dorf Zug seinen Namen hat, wurde um das Jahr 1525 in Abbau genommen. Über 30 Gruben, deren jede einen besonderen Schacht hatte (Abb. 136), wurden auf diesem 6650 m langen Doppelgange gebaut. Von 1529 bis 1803 wurden Silber-, Kupfer- und Bleierze im Wert von 38 113 790 M. ausgebracht, wovon 7 184 574 M. als Überschuß an die Gewerken verteilt wurden. Die Grube „Beschert Glück hinter den Dreikreuzen" bei Zug war einst die reichste Silberfundstätte Freibergs. 1697 tritt die Grube als selbständige auf, wo auf dem kurz zuvor neu angefahrenen Beschert-Glück-Stehenden-Gang so reiche Erze angetroffen wurden, daß die Grube schon in diesem Jahre zur Ausbeuteverteilung gelangte. In der Mitte des vorigen Jahrhunderts wurden reiche neue Erze aufgeschlossen; von 1757 bis 1896 wurden über 200 000 kg Silber gewonnen, wofür inklusive Blei, Kupfer und Schwefel $26^1/_2$ Mill. M. erzielt wurden. 1886 ging die Grube für 40 000 M. an den sächsischen Staat über; nur das alte Berggebäude der Grube erinnert noch an alte gute Zeiten, wo zu Anfang des vorigen Jahrhunderts das frohe „Glück auf" von etwa 900 Bergknappen ertönte. Es sei noch kurz auf die Geschichte der in diesem Jahre noch in Betrieb stehenden drei Gruben im Freiberger Bergrevier näher eingegangen. Die beiden staatlichen Gruben Himmelfahrt und Himmelsfürst förderten 1912 5677 t Erz im Wert von 377 393 M., die gewerkschaftliche Grube Alte Hoffnung Gottes in Kleinvoigtsberg 463 t im Wert von 80 650 M. Insgesamt wurden also 6140 t Erze im Wert von 458 043 M. produziert; diese enthielten 3966 kg Silber, 6288 dz Blei, 14 402 dz Schwefel und 311 dz Arsen. An Zuschüssen erforderten die Staatsgruben im Jahre 1912 512 853 M.; der Betrieb der gewerkschaftlichen Grube hat sich noch mit Überschüssen erhalten, obwohl auch diese in ihrem Wohlstande schon beträchtlich nachgelassen hat. Das rapide Sinken des Silberpreises und des Preises der wichtigen Nebenprodukte Blei und Schwefel von der Mitte der 70er Jahre an lassen, da die Erzführung der Gänge unveränderlich ist, eine rentable Erzproduktion für die nächste Zukunft unmöglich erscheinen. Da der Freiberger Bergbau von großer Bedeutung für die Erwerbsverhältnisse der Bevölkerung der Umgegend war, hat der sächsische Staat von den Gewerken, als deren Interesse angesichts der bevorstehenden Krisis immer mehr schwand, die Hauptgruben gekauft, um sie selbst zu betreiben. Da jedoch keine wesentliche Besserung der mißlichen Lage zu erwarten war und die Freiberger Gruben gegen die durch größeren Erzreichtum weit günstiger gestellten ausländischen Silbergruben nicht mehr erfolgreich konkurrieren konnten, so hat der Staat den Beschluß gefaßt, mit dem Jahre 1913 dem Bergbau im Freiberger Revier ein Ende zu machen.

Abb. 136.



Grube „Hohe Birke".

Die Himmelsfürst-Fundgrube (Abb. 137) hinter Erbisdorf erhob sich im Jahre 1747, nachdem sie schon vorher längere Zeit als unbedeutendes Werk bestanden hatte, zu einer Grube ersten Ranges, indem sie die Nachbargruben Jung Himmelsfürst und Weißer Schwan samt Volle Rose mit sich vereinigte. Reiche Silbererzanbrüche, darunter große Klumpen von gediegen Silber und Silberglanz, wurden angefahren und ausgerichtet. Während ihrer langen Betriebszeit hat die Grube ununterbrochen in hoher Produktion gestanden. Von 1710 bis Ende 1896 wurden von der Grube an Erzen ausgebracht 605 683,826 kg Feinsilber, wofür einschließlich des mitgewonnenen Bleis, Zinks, Arsens und Schwefels 72 153 894,48 M. erlangt und davon bis zum Jahre 1885 7 709 286 M. Ausbeute gegeben wurden. Außerdem wurden im Jahre 1886, in welchem der Staatsfiskus die Grube erwarb, 650 000 M. Kaufpreis, sowie der bis dahin angesammelte Reservefonds von etwa 900000 M. an die Gewerken verteilt.

Die Himmelfahrt-Fundgrube zu Freiberg (Abb. 138) erlangte erst vom Jahre 1828 an eine größere Bedeutung und übertraf durch die rasche großartige Entwicklung und ihre glücklichen Betriebserfolge alle übrigen älteren und

Abb. 137.

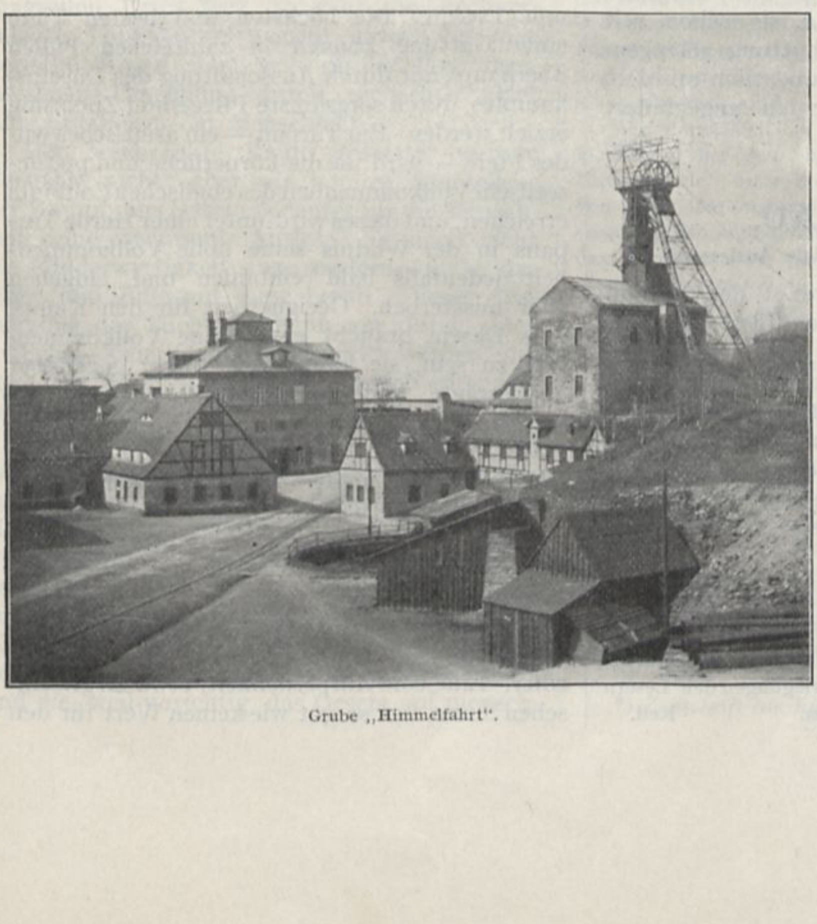


Grube „Himmelsfürst“ bei Brand.

neueren Gruben im Freiberger Revier. Mit den von dem Ertrag der Erzproduktion erzielten reichen Geldmitteln ist es der Grube Himmelfahrt möglich geworden, sowohl durch Erwerbung angrenzender kleiner Gruben ihr Grubenfeld auszudehnen, als auch viele wichtige Betriebsanlagen herzustellen, so die Kunst- und Förderschächte Abraham-, David-, Thurmhof-, Reiche-Zeche-Schacht u. a. Im Jahre 1889 wurde eine nach den neueren technischen Erfahrungen eingerichtete große Zentralwäsche zwischen dem Abraham-Schacht und dem David-Schacht erbaut, nachdem vorher schon mehrere Walzwerks-, Pochwerks- und Wäscheanlagen zur Erzaufbereitung dienten.

Von 1752 bis 1896 betrug das Ausbringen der Grube 5 491 828 dz Erz mit 473 705 kg Feinsilber und 879 756 dz Blei, wofür einschließlich der minder wichtigen Nebenprodukte 72 729 669 Mark Bezahlung erlangt worden, und wovon nach Erstattung des Verlags von 77 881 M. die Verteilung von 9 060 842 M. Ausbeute als Überschuß an die Gewerken bis zum Jahre 1885, außerdem die Bezahlung von 1 200 000 M. Kaufpreis und ca. 1 500 000 Reservefonds bei der Veräußerung der Grube an den Staatsfiskus im Jahre 1886 bewirkt worden ist.

Abb. 138.



Grube „Himmelfahrt“.

Die heute noch gewerkschaftliche Alte-Hoffnung-Gottes-Fundgrube zu Kleinvoigtsberg wurde im Jahre 1741 aufgenommen und hat auf verhältnismäßig wenig, aber reichen Erzgängen bis heute einen reichlich belohnten Betrieb geführt. Von 1742 bis 1896 sind bei einem Ausbringen von 441 945 dz Erz mit 128 851 kg Silber und die Nebenprodukte 18 093 410,39 M. Bezahlung nicht allein die nur 26 556 M. betragenden gewerkschaftlichen Zubußen wiedererstattet, sondern überdies 3 378 209 M. als Ausbeuten verteilt worden.

So wird mit dem 1. Oktober 1913 nur noch diese letzte Grube in Privatbesitz in Betrieb bleiben. Der glanzvoll begonnene und zum Segen der weiteren Umgegend wie des ganzen Landes über 7 Jahrhunderte betriebene Freiberger Bergbau, welcher seit seiner Entstehung 5 242 957 kg Silber im Wert von 908 Mill. M. Reichswährung, außerdem nicht genau bestimmbare Mengen von Blei, Kupfer, Zink und anderen Produkten aus der Erdrinde brachte, wird binnen kurzem nur noch seine Spuren in den zahlreichen Haldenhügeln hinterlassen. Die Erinnerung an die einst gehobenen und die noch im Schoße der Erde ruhenden Schätze wird bei den Bewohnern nicht erlöschen. Wenn dann die langen Abende kommen, draußen der Sturm fegt und den ersten Schnee treibt, so wird in der behaglich warmen Stube manche Geschichte von den Bergleuten und dem schimmernden Erz, das diese aus geheimnisvoller Tiefe gebracht haben, erzählt werden.

Große Fürsorge für die Arbeiter hat der Staat insofern getroffen, als er seit Jahren keine jungen Leute annahm und die Älteren weiter beschäftigte. Diese sterben allmählich mit dem niedergehenden Bergbau aus. Zu Anfang dieses Jahres waren noch etwa 500 Mann in den Gruben beschäftigt, also nur noch der 10. Teil der vor einem Jahrzehnt verwandten Bergleute. Voraussichtlich wird eine Grube noch zu Lehrzwecken für die Bergakademie und Bergschule in Freiberg offen gehalten werden. Die in der Nähe von Freiberg zu Muldenhütten und Halsbrücke gelegenen fiskalischen Hütten werden durch die Einstellung des Bergbaus keineswegs benachteiligt, da sie schon seit Jahren ca. 90% der zur Verhüttung gelangenden Erze von anderwärts, namentlich aus dem Auslande beziehen. Sie werden ungehindert weiter bestehen. H. [1004]

RUNDSCHAU.

[Entwicklungslehre und soziale Auslese*).]

Der menschliche Geist ordnet den Verlauf des Weltgeschehens gern nach Linien an, die nach bestimmten Gesetzen und nach mehr oder weniger deutlich erkannten Zielen verlaufen sollen, die er hypothetisch aufstellt und dann durch die Erfahrung zu bestätigen sucht. Dabei ergibt sich meist die Notwendigkeit einer schärferen oder anderen Fassung der Gesetze. Das gilt vom Entropie-, dem Entwicklungsgesetz und anderen.

Man tut der Größe Darwins keinen Abbruch, wenn man erwähnt, was erwiesen ist, daß die wichtigen Begriffe der Entwicklungslehre schon vor ihm in den Gesellschaftswissenschaften vorkommen, z. B. struggle for life bei Malthus.

Der ungeheure Nutzen des Entwicklungsgesetzes und der damit zusammenhängenden Begriffe für die Naturwissenschaften steht fest, und das verleitet zur Übertragung auf andere Gebiete, namentlich die Sozialwissenschaften. Diese Übertragung findet sogar nicht selten aus politischen, nicht aus wissenschaftlichen Gründen statt unter Verkennung der wissenschaftlichen Grundlagen des Gesetzes. So wird der sogenannte Kathedersozialismus auch damit bekämpft, daß der Staat nicht zu sehr den menschlichen Kampf ums Dasein erleichtern helfen dürfe — durch staatliche Fürsorge usw. —, weil damit auch die Auslese verhindert und eine Entmannung des Volkes befördert werde. Der Kampf ums Dasein soll „die Schlechten und Fehlerhaften wegräumen und nur die Gesunden, Starken und Schönen zur Fortpflanzung gelangen lassen". Das letztere ist das stillschweigend aufgestellte Ziel aller menschlichen Entwicklungen.

Eine solche Auslese bewirkt aber der Kampf ums Dasein nirgends, auch bei den Tieren nicht. Nicht der Gesundeste, Stärkste und Schönste, sondern nur der für den Daseinskampf unter gewissen Bedingungen Geeignetste — the fittest — wird zur Fortpflanzung ausgelesen. Die Bedingungen scheiden aber nicht selten den Stärksten, Schönsten usw. aus und lassen minderwertige Vertreter übrig als geeignet für den meist sehr rauhen und ungünstigen Kampf ums Dasein. Die höchsten und besten Tiere einer Gattung können in zahlreichen Fällen überhaupt nur durch Ausschaltung des Daseinskampfes, durch sorgsamste Pflege und Züchtung erzielt werden. Ein Tarpan — ein asiatisches wildes Pferd — wird nie die körperliche und pferdeseelische Vollkommenheit des englischen Vollbluts erreichen, und dieses wird unter einer Herde Tarpans in der Wildnis seine hohe Vollkommenheit jedenfalls bald einbüßen und eingehen oder aussterben. Geeignetheit für den Kampf ums Dasein braucht eben keine Vollkommenheit zu sein, sie kann sogar dieser gegenüber ausgeprägte Minderwertigkeit bedeuten. Die schlechte Form ist eben unter Umständen the fittest. Deshalb sind auch verschlechternde Rückbildungen in der Natur gar nicht selten, z. B. bei gewissen Schmarotzern der Fische.

Eine ebensolche, aber weitergehende, das Tüchtige ausmerzende Wirkung hat der schrankenlose Kampf ums Dasein für den Menschen, und zwar auf körperlichem, geistigem und sittlichem Gebiet. Tüchtig gleich besser, höher, edler. Eine edle Körperlichkeit, etwa im griechischen Sinne, hat so gut wie keinen Wert für den

*) Ohne sie ganz billigen zu können, möchte die Redaktion diese interessanten Darlegungen den Lesern des *Prometheus* nicht vorenthalten. Red.

Kampf ums Dasein, und sie geht unter da, wo er am härtesten gekämpft wird. Gewisse gesundheitlich schlechte Bedingungen und Umgebungen kann nämlich der körperlich feine und gesunde Mensch schlechter ertragen als der verelendete, ungesunde, der aber dieser Umgebung angepaßt, vielleicht in ihr geboren ist. Der erstere geht darin unter und verelendet in seinen Nachkommen.

Auf geistigem Gebiete fördert der Kampf ums Dasein zwar niedere geistige Fähigkeiten: Geriebenheit, niedere Erfindungskraft, Verstand usw.; die höheren und höchsten geistigen Leistungen der Menschheit aber, zu deren Bewertung vielleicht Jahrzehnte notwendig sind, oder deren Morgenröte gar Jahrhunderte und deren lichter Tag Jahrtausende dauert — sie gedeihen im Schutze vor dem Kampf ums Dasein.

Dasselbe gilt auf sittlichem Gebiet. Unsittliche Neigungen können im Kampf ums Dasein die fremde Abwehr hervorrufen, und dann sind sie wichtig; sonst sind sie gleichgültig wie alle höhere Sittlichkeit, z. B. die gegen das eigne Ich, die höhere Wahrheit usw. Diese höhere Sittlichkeit kann aber auch im Kampf ums Dasein einen hinderlichen Ballast bedeuten und damit den zu tief gehenden Menschen untergehen lassen, was bekanntermaßen ein nur zu häufiges Schicksal der höchsten Menschen gewesen ist. Ihr sittlicher Sieg — der höchste und edelste — konnte ihre gesellschaftliche Ausmerzung meist nicht hindern. In Zolas „Arbeit" sind zwei richtige Vertreter ihrer Gattungen in einen harten Kampf ums Dasein gestellt. Denken wir uns das außergewöhnliche Eingreifen Lucs weg, so geht die hochveranlagte Josette rettungslos unter, der rohe tierische Ragu setzt sich in der ihm angemessenen Umgebung durch, sicherlich nicht zum Entzücken der Menschheit.

Der beschränkte Raum gestattet weitere Beispiele nicht; aber wir können feststellen: der Kampf ums Dasein bedeutet für die Menschheit keine erwünschte Auslese. Er merzt nicht die Minderwertigkeit aus, sondern drückt das Hohe und Edle auf diese herab. Dieser Ausmerzung der Tüchtigen kann nur durch einen sittlichen Kampf entgegengewirkt werden, der also dem Kampf ums Dasein an sich entgegengerichtet ist.

Es war aber überhaupt die Übertragung des naturwissenschaftlichen Naturgesetzes mit seiner zunächst biologischen Bedeutung auf den Menschen wissenschaftlich gar nicht zulässig, weil für dessen Leben ganz andere Bedingungen bestehen, wie für das der Tiere. Das kommt auch in einer Begriffswandlung zum Ausdruck, die gegen diese verschiedenen Bedingungen bei der Übertragung vorgenommen werden mußte, und die, weil unrichtig, das Gesetz auf menschlichem Gebiet erst recht wertlos macht. Das Darwinsche Gesetz läßt the fittest übrig bleiben; bei der Übertragung auf den Menschen verlangt man dagegen und muß man verlangen die Entwicklung zum „Gesunden, Starken, Schönen". Der „Mensch mit seinem Palmenzweige" kann aber nur im Schutze vor dem Kampf ums Dasein oder wenigstens bei starker Milderung des letzteren emporwachsen, und das ist Sache des sozialen Verbandes. Er muß mit seinen Machtmitteln den Kampf ums Dasein seiner menschheitsschädlichen Wirkungen entkleiden und den Menschen einer höheren Stufe zuführen.

Dr. rer. pol. et phil. nat. Büchel. [1207]

NOTIZEN.

Über Stärke und Gewicht des menschlichen Haares teilt Dr. Hans Friedenthal*) gelegentlich einer Untersuchung über das Tasmanierkopfhaar einige interessante Zahlen mit. Was zunächst die Dicke des Haares betrifft, so zeichnet sich die weiße Rasse durch den Besitz eines besonders starken Haares aus; seine mittlere Maximalbreite beträgt bei schlichtem Haarwuchs 0,102 mm. Dem Europäer nahezu gleich kommt der Chinese, dessen Haar eine mittlere Höchstbreite von 0,099 mm aufweist, während der Japaner mit einer Haardicke von 0,105 mm unter allen Völkern der Erde das stärkste Haar zu besitzen scheint. Messungen bei Indianern ergaben als größte durchschnittliche Haardicke 0,09 mm, bei Hereros 0,083 mm. Das Haar der Buschmänner, das als sehr fein bekannt ist, zeigt noch immer eine Höchstbreite von 0,0773 mm, während man bei ägyptischen Mumien 0,073 bis 0,074 mm ermittelt hat. Die geringste Dicke weist das Haar des Australiers auf mit 0,066 mm. Bedeutend stärker als die Kopfhaare sind beim Europäer die Barthaare, für die man 0,153 mm gefunden hat. Vergleichsweise sei bemerkt, daß die Fellhaare des Schimpansen 0,135 mm dick sind.

Wie die Dicke, so zeigt auch das Gewicht der Kopfhaare bei den einzelnen Menschenrassen große Unterschiede. Beim Europäer stellt sich das Gewicht von 1 cm Haarlänge auf durchschnittlich 54 Millionstel Gramm. Ein annähernd gleiches Gewicht zeigten auch das Kopfhaar eines peruanischen Indianers und eines Kamerunnegers mit 57 bzw. 50 Millionstel Gramm für das Zentimeter Länge. Durch ein sehr hohes Gewicht zeichnen sich dagegen die Haare des Chinesen aus, die mit 0,098 mg pro cm fast doppelt so schwer sind wie Europäerhaare. In der Jugend ist das Haar meist feiner als im Alter. Als äußerste Grenzen für das Zentimeter Haargewicht hat man bisher 39 und 115 Millionstel Gramm festgestellt. Ein Haar von 1 m Länge wiegt durchschnittlich 5—6 mg!

Weit schwerer als das Kopfhaar ist bei den Angehörigen der weißen Rasse das sogenannte Terminal- oder Fellhaar, z. B. das Barthaar. So wogen bei einem 40jährigen Europäer die Barthaare pro cm 170,5 Millionstel Gramm, zeigten also etwa das dreifache Streckengewicht des Kopfhaares. Infolge dieser bedeutenden

*) *Zeitschrift für Ethnologie* (Bd. 45, S 49ff.).

Differenzen dürfte es in den meisten Fällen selbst bei kleinen Haarbruchstücken nicht schwer zu entscheiden sein, ob Kopf- oder Terminalhaar vorliegt, eine Frage, die bei gerichtsärztlichen Untersuchungen von Wichtigkeit sein kann. Bei den außereuropäischen Rassen scheint dieser Unterschied nicht so ausgeprägt zu sein oder überhaupt nicht zu bestehen. v. J. [1312]

Experimentelle Psychologie als praktisches Hilfsmittel bei der Auswahl von Personal für bestimmte Berufszweige. Eine geradezu glänzende Perspektive im Sinne des für das gesamte Wirtschaftsleben so überaus wichtigen „der rechte Mann am rechten Platz" eröffneten Untersuchungen über voraussichtliche Eignung und Anpassungsfähigkeit einzelner Personen für die Tätigkeiten verschiedener Berufe, die mit Hilfe der experimentellen Psychologie Professor H. Münsterberg von der Harvard-Universität im Auftrage amerikanischer Gesellschaften durchgeführt hat. Das Wesen der Sache wird durch zwei Beispiele gut illustriert. Bei der Untersuchung von Anwärterinnen für den Posten einer Telephonistin wurden die an eine solche zu stellenden Gesamtanforderungen in folgende Einzelforderungen bzw. Eigenschaften zerlegt: Gutes Gedächtnis, ausdauernde Aufmerksamkeit, Intelligenz, Genauigkeit bzw. Augenmaß, Schnelligkeit der Bewegungen, Übung im Sortieren, Sicherheit der Bewegungen und Assoziationsvermögen. Auf das Vorhandensein jeder dieser Eigenschaften wurde jede Bewerberin geprüft. (Prüfungen des Gehörs, der Aussprache usw., die schon seit langem überall üblich sind, bleiben hier als selbstverständlich außer Betracht.) Bei der Gedächtnisprüfung wurden 4-, 5-, 6-, 7-, 8-, 9- und 10-stellige Zahlen langsam vorgesprochen und waren dann niederzuschreiben, zur Prüfung der Aufmerksamkeit ließ man innerhalb 6 Minuten auf einer Seite einer Tageszeitung alle vorkommenden a wegstreichen, wobei bei Ablauf kleiner, durch Signal gekennzeichneter Zeiträume besondere Zeichen im Text gesetzt werden mußten, so daß außer der Gesamtaufmerksamkeit, gemessen an der Zahl der ungestrichen gebliebenen a, auch Schwankungen der Aufmerksamkeit in den einzelnen Zeiträumen, etwa Ermüden gegen Ende der Gesamtzeit oder schon früher, genau festgestellt werden konnten. Die Intelligenz wurde dadurch festgestellt, daß man den Prüflingen 24 Paare logisch miteinander verbundene Worte vorlas und verlangte, daß bei Nennung eines dieser Worte sofort das zugehörige genannt werde, Genauigkeit wurde durch Halbieren eines Blattes Papier nach der Länge und Breite geprüft, und die Schnelligkeit der Bewegungen wurde dadurch ermittelt, daß man innerhalb 10 Sekunden möglichst viele Zickzacklinien bestimmter Größe aufzeichnen ließ. Beim Sortieren wurde nach Fünftelsekunden die Zeit gemessen, innerhalb welcher 48 Karten in vier Abteilungen sortiert waren, die Genauigkeit und Sicherheit der Bewegungen — wichtig für das Einstöpseln, Treffen der Stöpsellöcher mit dem Stöpsel beim Herstellen der Verbindungen — wurde durch Treffübungen, nach dem Takte des Metronoms hintereinander drei in verschiedener Entfernung markierte Punkte mit der Bleistiftspitze zu treffen, festgestellt, und das Assoziationsvermögen suchte man dadurch zu ermitteln, daß man von sechs ohne vorhergehende Erklärung dem Prüfling zugerufenen Worten irgendeins möglichst schnell wiederholen ließ. Zur Beurteilung jeder einzelnen Anwärterin wurden die Resultate der Einzelversuche tabellarisch zusammengestellt. — Für die Eignung von Straßenbahnführern wurde als Hauptgrundsatz aufgestellt, daß der Bewerber imstande sein müsse, Zusammenstöße mit Fuhrwerken und Personen möglichst zu vermeiden, daß er also das Straßenbild, auch ein wenig übersichtliches, rasch erfassen können müsse. Deshalb gab man dem Anwärter eine Art künstlichen Straßenbildes in die Hand, Papierstreifen, durch eine vom Prüfling zu drehende Kurbel bewegt, auf deren einzelnen Quadraten in bunter Reihenfolge Fußgänger — durch 1 bezeichnet —, Pferdefuhrwerke = 2 und Autos = 3 eingezeichnet sind und sich auf den auf der vorderen Plattform eines Wagens stehend gedachten Führer zu bewegen, während die in roter Farbe und mit römischen Ziffern I bis III bezeichneten Hindernisse als sich in der Fahrtrichtung bewegend zu denken sind. Beim raschen Drehen der Kurbel soll der Anwärter jede im wechselnden Straßenbilde auftauchende Gefahr eines Zusammenstoßes durch Zuruf anzeigen, und die Anzahl der dabei übersehenen Gefahrenmöglichkeiten gibt in Verbindung mit der zum Abrollen des Straßenbildes verwendeten Zeit in Sekunden einen Maßstab für die Übersicht des Mannes und bei längeren Versuchen mit Registrierung kurzer Zeitabschnitte auch Angaben über etwa mit der Zeit nachlassende Aufmerksamkeit. — Dieses System des künstlichen Straßenbildes erscheint reichlich kompliziert und stellt an den Prüfling Anforderungen, die mit seiner Berufstätigkeit eigentlich wenig zu tun haben. Viel besser erscheint die von Dr.-Ing. F. Kerner in der *Elektrotechnischen Zeitschrift* vorgeschlagene Verwendung des Kinematographen, der eine vom Führerstand eines Straßenbahnwagens aus aufgenommenes wirkliches, sinnfälliges Straßenbild dem Prüfling vorführt, das in gleicher oder ähnlicher Weise benutzt werden kann. Auch bei den Prüfungen der Telephonistinnen scheint nicht alles schon vollkommen; die Intelligenzprüfung und die auf Assoziationsvermögen wären zweckmäßig wohl noch etwas zu erweitern, bei der Prüfung auf Genauigkeit der Bewegungen würde der Klappenschrank eines Telephonamtes auch bessere Dienste leisten als die drei Punkte und die Bleistiftspitze usw. Beim Straßenbahnführer kann man einwenden, daß weder das künstliche, noch das kinematographische Straßenbild den Mann in die Aufregung versetzen können, die der Augenblick einer wirklichen Gefahr mit sich bringen dürfte, und so ließen sich vielleicht noch weitere Einwände gegen die Zuverlässigkeit der skizzierten Prüfungen erheben. Wenn man demgegenüber aber in Betracht zieht, daß nachträgliche Untersuchungen, die Professor Münsterberg mit im Beruf schon erprobten und als mehr oder weniger brauchbar erwiesenen Personen angestellt hat, Resultate ergaben, die mit den wirklichen Verhältnissen sehr gut übereinstimmten, d. h. die schlechten Leute wurden auch durch den Ausfall der Prüfungen als schlecht, die guten als gut gekennzeichnet, und wenn man ferner bedenkt, daß das neue Verfahren noch durchaus in den Kinderschuhen steckt, dann wird man nicht verkennen können, daß der von Münsterberg eingeschlagene Weg noch zu sehr bedeutungsvollen Erfolgen führen kann. Bst. [1321]

BEIBLATT ZUM

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Berichte über wissenschaftliche und technische Tagesereignisse unter verantwortlicher Leitung der Verlagsbuchhandlung. Zuschriften für und über den Inhalt dieser Ergänzungsbeigabe des Prometheus sind zu richten an den Verlag von Otto Spamer, Leipzig, Täubchenweg 26

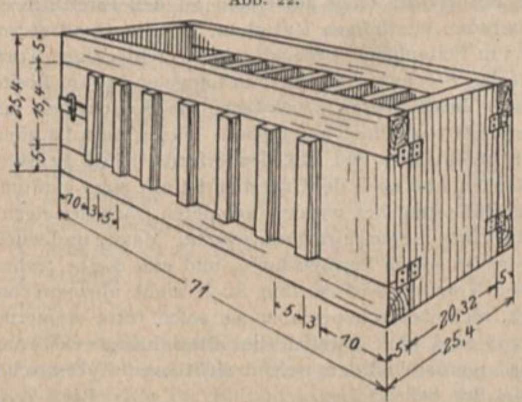
Nr. 1256 | Jahrgang XXV. 8 | 22. XI. 1913

Technische Mitteilungen.

Bauwesen.

Scheune aus Beton-Gittersteinen. (Mit einer Abbildung.) Eine eigenartige Bauweise, die auch bei uns für Scheunen, Holzlagerschuppen und ähnliche Gebäude, bei denen starker Luftdurchzug erwünscht ist, vielleicht mit Vorteil Anwendung finden könnte, hat nach der *Tonindustrie-Zeitung* ein amerikanischer Farmer bei einem Scheunenbau befolgt, der ganz aus Beton-Gitterblöcken errichtet ist. Jeder Block ist 61 cm lang, 25,4 cm hoch und 20,3 cm dick und besitzt sieben den Luftdurchtritt gestattende Schlitze von 15,2 cm Höhe und 2,5 cm Weite. Durch

Abb. 22.



Form für Beton-Gitterblöcke.

Einstampfen des Betons in die in der Abb. 22 dargestellte Form wurden die Blöcke hergestellt; nach dem Einstampfen wurden die zum Aussparen der Schlitze dienenden Bretter herausgezogen, und die Längswände der Form wurden durch Abklappen entfernt. Auf diese Weise konnten zwei Arbeiter täglich 80 bis 90 Blöcke fertigstellen. Das Vermauern dieser Blöcke dürfte sich wohl rascher ausführen lassen als die bei uns übliche Herstellung von Gittermauerwerk aus Ziegelsteinen, die mit entsprechenden Lücken vermauert werden, ganz abgesehen davon, daß die Stabilität solcher Gittermauern, die meist nur $^1/_2$ Stein stark sind, erheblich geringer ist, als die einer Mauer aus 20 cm dicken Blöcken. Bst. [1330]

Knapenziegel zum Austrocknen feuchten Mauerwerks. (Mit vier Abbildungen.) Eine recht brauchbare Einrichtung zum Austrocknen feuchter Mauern stellen die nach ihrem Erfinder, dem belgischen Ingenieur A. Knapen, benannten Knapenziegel dar, die sich vielfach bewährt haben, gleichgültig, ob es sich um die Beseitigung der beim Bauen durch das Bauwasser in die Mauern gelangenden Feuchtigkeit handelt oder um die durch die Kapillarwirkung aus dem Boden aufsteigende, oder um größere Wassermengen, die durch Überschwemmungen und Wasserrohrbrüche in das Mauerwerk gelangen. Der Erfinder ging von der Tatsache aus, daß feuchte, kalte Luft spezifisch schwerer ist als warme, trockene, daß also die feuchte Luft aus einem

Abb. 23.

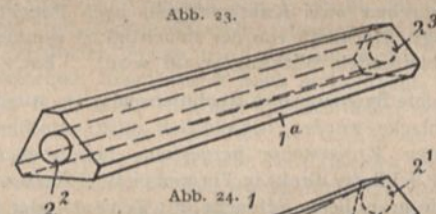


Abb. 24.

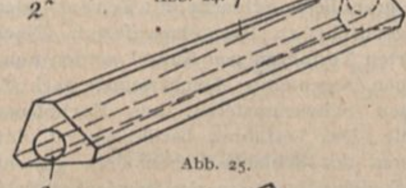
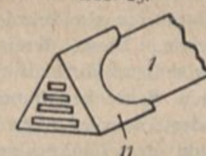


Abb. 25.

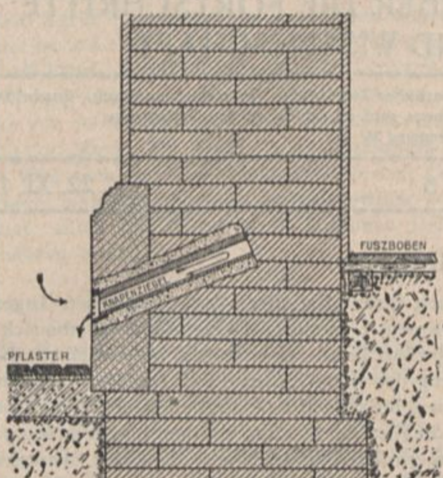


Knapenziegel.

mit dem geschlossenen Ende nach oben gerichteten Rohr aus dem offenen, schräg nach unten gerichteten Ende abfließen und durch die leichtere, trockene Außenluft verdrängt werden muß. Ein derartiges Rohr stellen die in den beistehenden Abbildungen dargestellten Knapenziegel dar. Es sind röhrenförmige, poröse Tonprismen (Abbildung 23), die schräg in die auszutrocknenden Mauern eingesetzt werden. Am Außenende werden sie durch die in Abb. 25 dargestellte gitterförmige Verschlußkappe verschlossen, welche die Teilung des Luftstromes in einen ein- und austretenden erleichtern soll. Da das schräge Einmauern der Ziegel nach Abb. 23 unbequem ist, werden vielfach auch die Knapenziegel mit schräg angeordneter Bohrung (Abb. 24)

verwendet, die wagerecht auf die Ziegelschicht gelegt werden können. In der auszutrocknenden Mauer werden die Knapenziegel in einer oder zwei übereinanderliegenden Reihen angeordnet, derart, daß der Abstand zwischen zwei Röhren 5—11 mal so groß

Abb. 26.



Einmauerung eines Knapenziegels.

gewählt wird, wie der Durchmesser der Röhren. Wird die Entfernung größer gewählt, so besteht die Gefahr, daß zwischen zwei Knapenziegeln noch Feuchtigkeit aufsteigt, die nicht von der Feuchtigkeit sammelnden und ableitenden Wirkung erfaßt wird. Bst. [1237]

Leichte Bausteine aus Hochofenschlacke. Aus Hochofenschlacke werden bekanntlich nach verschiedenen Verfahren Kunststeine hergestellt, indem man die flüssige Schlacke direkt in Formen gießt (Pflastersteine) oder die granulierte Schlacke mit Zement- oder Kalkmörtel gemischt zu Bausteinen formt. Nach dem patentierten Verfahren von Schol werden nun neuerdings auch sogenannte Leichtsteine, nach Art der rheinischen Schwemmsteine, aus Hochofenschlacke hergestellt. Das Verfahren beruht darauf, daß beim Granulieren der Schlacke neben dem gewöhnlichen Korn auch viele voluminöse, aber sehr lockere Schlackenklümpchen entstehen. Diese, deren Bildung Schol durch Einleiten von Druckluft in das zum Granulieren der flüssigen Schlacke dienende Wasser begünstigt und fördert, werden abgesiebt oder durch Windscheidung von der feinkörnigen Schlacke getrennt und bilden das Ausgangsmaterial für die Leichtsteinherstellung. Da die lockeren Klümpchen aber eine zu geringe Festigkeit besitzen, als daß man daraus durch Mörtelzusatz direkt genügend widerstandsfähige Bausteine herstellen könnte, so werden die ausgesiebten noch nassen Klümpchen zunächst mit einem Zement gemischt, der durch ein Vermahlen von 85 Gewichtsteilen der abgesiebten feinkörnigen Schlacke mit 15 Gewichtsteilen Kalk hergestellt wird, so daß sich um jedes Klümpchen eine dünne Zementhülle bildet. Nachdem diese erhärtet ist, was etwa 3 Tage in Anspruch nimmt, d. h. nachdem das Material, ohne an Gewicht wesentlich zuzunehmen, äußerlich sehr hart und fest geworden ist, wird es wie bei der Schwemmsteinherstellung mit Kalk oder Zementmörtel — meist Zement aus der feinkörnigen Schlacke hergestellt, wie oben angegeben — gemischt, und aus der so erhaltenen Masse werden die Bausteine geformt bzw. gepreßt, die bei ausreichender Druckfestigkeit nur ganz wenig schwerer sind als die rheinischen Schwemmsteine, mit denen sie in Wettbewerb treten sollen. Die Schlacken-Leichtsteine wiegen etwa 850 kg für den cbm Mauerwerk (Ziegelmauerwerk 1600—1800 kg), sie sind widerstandsfähig gegen Feuer und isolieren infolge ihrer Porosität vorzüglich gegen Schall, Wärme und Kälte. Ihre Druckfestigkeit beträgt 28—30 kg/qcm. Der Gestehungspreis auf der Hütte, wenn die Steine im direkten Anschluß an den Hochofenbetrieb als Nebenprodukt hergestellt werden, wird mit etwa 13 Mark für das Tausend angegeben. Bst. [1159]

Fördergerüste für Bergwerke aus Eisenbeton. Der Eisenbeton, der auf so vielen Gebieten des Bauwesens dem Eisen eine sehr fühlbare Konkurrenz macht, hat wieder einmal ein Feld in Angriff genommen, das bisher allein der reinen Eisenkonstruktion vorbehalten war. Die Wahrzeichen unserer Kohlenreviere, die mächtigen hohen Fördergerüste, welche die Seilscheiben für die Förderseile aufnehmen, auf deren oberer Plattform neuerdings auch die elektrischen Fördermaschinen selbst aufgestellt werden, kannte man bisher nicht anders als im Aussehen verhältnismäßig leicht wirkende Eisenbauten. Weit massiger repräsentiert sich ein solcher Förderturm in Eisenbeton, wie einer kürzlich auf der fiskalischen Grube Camphausen bei Saarbrücken vollendet wurde, während weitere ähnliche Bauwerke demnächst ihrer Vollendung entgegen gehen. Der Camphauser Förderturm trägt auf einem an den Eifelturm erinnernden vierfüßigen Unterbau, der ein Quadrat von 18,5 m Seitenlänge bedeckt, einen rechteckigen Turm mit drei Stockwerken von 17 m Länge und 9,3 m Breite, dessen beide oberen Stockwerke die Seilscheiben und die Fördermaschinen aufnehmen. Dieser Turm ist gänzlich geschlossen und mit den erforderlichen Fenstern versehen, und auch der Unterbau ist mit einer geräumigen Halle umgeben worden, aus deren Dach der eigentliche Turm herauszuwachsen scheint. Massig und wuchtig wirkt so ein Turmgebäude, und eine Reihe technischer Vorzüge dürften ihm auch nicht abzusprechen sein, technisch schöner aber als solch toter steinerner Koloß sind ohne Zweifel die alten luftigen eisernen Fördergerüste mit dem weithin sichtbaren rhythmischen Spiel der Seilscheiben. Bst. [1150]

Plastische Massen.

Herstellung plastischer Massen mittels Teer. Die verschiedenen Teere, wie Holzteer, Steinkohlenteer usw. eignen sich als Ersatz des Asphalts beim Straßenbau bisher nicht, weil sie bei höherer Temperatur weich und bei niedrigerer Temperatur brüchig werden, und die brauchbaren Ersatzprodukte, wie beispielsweise Teer mit Schwefelzusatz sind ebenso teuer wie Asphalt. Mineralische Zusätze ergeben den Nachteil, daß sie sich auf dem Boden der Masse absetzen. C. Weyl & Co. haben nun diesen Übelstand durch gleichzeitige Zusätze von mineralischen und pflanzlichen Stoffen beseitigt. Die letzteren halten die mineralischen Stoffe in Suspension und geben zugleich mit dem Teer eine viskose Masse. Das Verfahren ist kurz folgendes. In einem Rührkessel werden 1000 Teile Teer unter Umrühren bei 150—180° C geschmolzen und 200—300

Teile Sägemehl und 400—500 Teile gemahlener Kreide zugesetzt, bis eine homogene Masse erhalten wird, die entweder in Formen zu Platten gegossen oder direkt zum Straßenbau verwandt werden kann. Die Mischung kann wie der Asphalt kalt oder warm mittels heißer Walzen ausgewalzt werden. Die Masse ist gegen Kälte und Wärme widerstandsfähig, zieht sich beim Abkühlen nicht zusammen und ist wasser-, hitze- und schallundurchlässig. (*La Technique Moderne* V, Nr. 12.)

c. z. [845]

Landwirtschaft.

Anbauversuche mit Frühkartoffeln. Zu den landwirtschaftlichen Kulturen, die auch für den Berufsgärtner und den Gartenfreund lohnen, gehört in erster Linie der Bau von Frühkartoffeln. Den Liebhabern gärtnerischer Betätigung unter unseren Lesern dürfte deshalb vielleicht ein kurzer Hinweis auf einen Anbauversuch mit verschiedenen Frühkartoffelsorten willkommen sein, über den der Erfurter Samenzüchter Karl Topf*) berichtet. Zur Verwendung gelangten insgesamt acht Frühsorten, von denen je 30 Knollen gelegt wurden. Bis auf *Atlanta* gingen die Pflanzen sämtlich rasch und gut auf; sie blühten am 25. Juni und ließen Mitte Juli durch Zusammenrollen der Blätter den Eintritt der Marktreife erkennen. Das Versuchsfeld war früheres Gurkenland, das im Vorjahre gut mit Mist gedüngt worden war. In die Pflanzlöcher wurden feine Hornspäne gegeben, die sich zur Kartoffeldüngung besonders gut eignen. Die zahlenmäßigen Ergebnisse des Versuches gestalteten sich wie folgt:

Sorte	Gewicht des Saatguts	Gewicht der Ernte
1. Perle von Erfurt . .	1,250 kg	28,0 kg
2. Deutschland	1,500 „	27,0 „
3. Thüringen	1,250 „	26,5 „
4. Erfurt	1,250 „	26,0 „
5. Kaiserkrone	1,500 „	22,5 „
6. Allerfrüheste Juli . .	1,450 „	20,0 „
7. Richters ovale Blaue	1,750 „	13,5 „
8. Atlanta.	2,250 „	11,5 „

v. J. [1279]

Über das Entblüten der Kartoffeln. Wie ein von Ranninger**) mitgeteilter Versuch zeigt, läßt sich durch das Ausbrechen der Blütenknospen bei den Kartoffeln eine nicht unbeträchtliche Ertragssteigerung erzielen. Auf einer stark gedüngten Parzelle von 2 a Größe wurden am 18. April die Kartoffeln gelegt. Die Hälfte der Pflanzen (19 Reihen) wurde der Blütenknospen beraubt, während diese der anderen Hälfte belassen wurden. Bei der am 2. September vorgenommenen Ernte ergaben die entblüteten Reihen einen Knollen-Etrag von 144 kg gegen nur 119,7 kg bei den nicht entblüteten. Angesichts der geringen Kosten, die das rntblüten verursacht, erscheint das Verfahren durchaus beachtenswert.

v. J. [1313]

Vermehrung der Milchproduktion bei Kühen durch Elektrizität. Hatte der Milch produzierende Landwirt sich bisher bemüht, den Ertrag seines Viehs an Milch durch geeignete Fütterung und besondere, die Milchsekretion befördernde Zugaben zum Futter zu erhöhen, so bietet sich ihm neuerdings ein einfacherer Weg. Die Elektrizität, das Mädchen für alles, soll auch hier helfen können. Nach *La vie agricole et rurale* haben die in den Niederlanden, der Schweiz und in den Vereinigten Staaten angestellten Versuche mit elektrischer Milchvermehrung durchaus befriedigende Resultate gezeitigt. Das Verfahren ist äußerst einfach. An das Euter werden zwei mit Salzwasser getränkte Schwämme einander gegenüber angelegt und mit den Drähten einer Stromquelle verbunden, so daß ein schwacher Strom durch das Euter und die Zitzen geht. Diese Behandlung wird zweimal am Tage wiederholt, und zwar soll der Strom bei Kühen jedesmal eine halbe Stunde wirken, bei Ziegen eine Viertelstunde und bei Milchschafen etwa 10 Minuten. Die auf diese Weise erzielte Mehrausbeute an Milch soll nicht mit einer Verminderung von deren Qualität verbunden sein, nur eine ganz minimale Verringerung der Salze in der Milch soll sich feststellen lassen, die aber ihren Wert kaum merklich beeinflussen soll.

Bst. [1153]

Ungelöschter Kalk zum Auftauen gefrorenen Erdreiches. Bei im Winter durchzuführenden Erdarbeiten verursacht der Frost häufig große Schwierigkeiten und beträchtliche Kosten, da in den gefrorenen Boden die Aushubwerkzeuge nicht eindringen können. Bei einem Schleusenbau bei West Liberty (U. S. A.) hat man nun, nach der *Tonindustriezeitung*, im vergangenen Winter ein neuartiges Verfahren zum Auftauen des bis zu 1,20 m tief gefrorenen Bodens angewendet, an dessen unnatürlicher Härte naturgemäß alle Versuche der Trockenbagger und Dampfschaufeln scheitern mußten. Auf den gefrorenen Boden wurde zu handlichen Stücken zerkleinerter, ungelöschter Kalk aufgebracht, der mit Stroh, Heu, Mist, Brettern und ähnlichen schlechten Wärmeleitern abgedeckt und mit reichlichen Mengen Wassers begossen wurde. Die beim Löschen des Kalkes sich entwickelnde Wärme wurde durch die Abdeckung wirksam gegen Entweichen nach außen geschützt, so daß zunächst die Erdoberfläche auftaute und so dem sich erwärmenden Wasser Gelegenheit gab, tiefer und tiefer in den Boden einzudringen und ihn völlig aufzuweichen.

Bst. [934]

Gartenwirtschaft.

Die künstliche Düngung von Topfpflanzen. (Mit einer Abbildung.) Während in der Landwirtschaft die Bedeutung künstlicher Düngemittel für die Pflanzenkultur immer mehr gewürdigt wird und gegenwärtig im Deutschen Reiche bereits Handelsdünger im Werte von jährlich rund 400 Millionen Mark zur Verwendung gelangt, haben sich die gärtnerischen Kreise bisher der künstlichen Düngung gegenüber im allgemeinen noch ablehnend verhalten. Unter diesen Umständen ist es vielleicht angezeigt, darauf hinzuweisen, welche schönen Erfolge sich bei verständnisvoller Anwendung der künstlichen Düngung gerade im Gartenbau erreichen lassen. Nicht nur für den Berufsgärtner, sondern auch für den Gartenliebhaber und Pflanzenfreund dürften daher die Ergebnisse einer größeren Reihe von Düngungsversuchen zu Topfpflanzen von Interesse sein, die letzthin von dem Vorsteher der landwirtschaftlichen Versuchsstation in Oldenburg, Dr. M. Popp, angestellt worden sind*).

Als besonders geeignet für gärtnerische Zwecke hat sich ein von Prof. Dr. P. Wagner angegebenes

*) *Möllers Deutsche Gärtner-Zeitung* (1913, Nr. 20).

**) *Wiener landwirtschaftliche Zeitung.*

*) Vgl. *Möllers Deutsche Gärtner-Zeitung* 1913, Nr. 31.

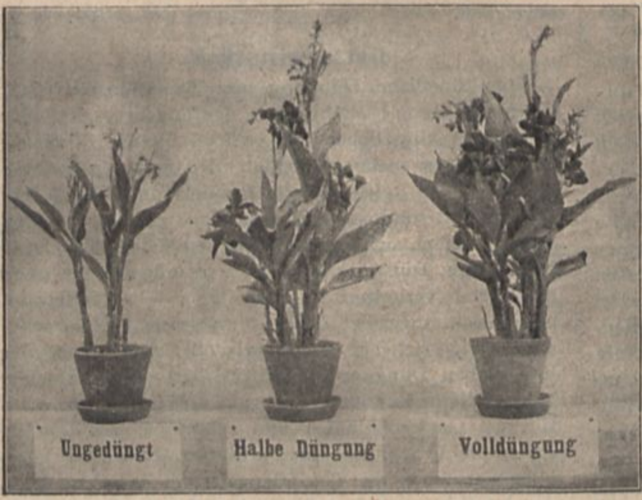
Pflanzennährsalz von folgender Zusammensetzung erwiesen: 15 Teile phosphorsaures Ammoniak, 15 Teile salpetersaures Kali, 5 Teile 40%iges Kalisalz, 25 Teile Chilisalpeter, 40 Teile schwefelsaures Ammoniak.

Die Anwendung dieses Nährsalzes geschieht am besten in der Weise, daß man zunächst eine 10%ige Lösung bereitet, indem man z. B. 1 kg Salz in 10 l Wasser löst und von dem Bodensatz abfiltriert. 100 ccm dieser Lösung enthalten dann 1,49 g Gesamtstickstoff, 0,72 g Phosphorsäure und 0,74 g Kali. Durch Verdünnen dieser Originallösung auf das Hundertfache erhält man schließlich die fertige Gebrauchslösung, die demnach einen Salzgehalt von 0,1% besitzt. Man nimmt also auf 1 l Wasser 10 ccm der ursprünglichen Lösung. Für das Begießen kleiner Töpfe genügt schon eine Wassermenge von $^1/_4$ l mit 2,5 ccm Nährlösung. Wie oft man diese Düngergaben zur Anwendung bringen soll, richtet sich nach den besonderen Verhältnissen, und es ist nicht schwer, bei aufmerksamer Beobachtung das richtige Maß zu treffen. Bei schnellwüchsigen Pflanzen genügt es, dreimal in der Woche zu düngen und sonst mit gewöhnlichem Wasser zu gießen.

Auf das Dringendste muß aber davor gewarnt werden, mit Nährlösungen von zu hoher Konzentration zu arbeiten, da die Pflanzen, in erster Linie die Topfgewächse, in dieser Beziehung ungemein empfindlich sind. Läßt man diese Vorsicht außer acht, so kann man sich sehr leicht schweren Schaden zufügen.

Als ein Beispiel für die mit sachgemäßer Kunstdüngung zu erzielenden Erfolge führen wir nebenstehend die Ergebnisse eines Düngungsversuches zu *Canna* im Bilde vor (Abb. 27). Die vollgedüngten Pflanzen erhielten insgesamt 115 ccm, die halbgedüngten 57,5 ccm der 10%igen Nährlösung. Erwähnenswert ist, daß bei holzigen Gewächsen eine sehr kräftige Nachwirkung der Düngung sich einstellte, insofern diese Pflanzen während des Winters im Gewächshause sich besonders gut entwickelten. Auch bei Freilandpflanzen, wie Mais und Tomaten, wurden gute Wirkungen erzielt, ebenso bei ganzen Blumenbeeten, z. B. Chrysanthemumkulturen.

Abb 27.



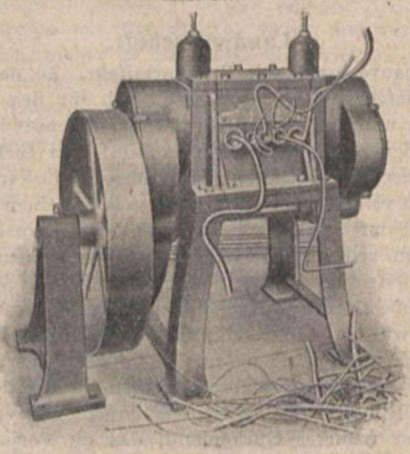
Düngungsversuche mit Topfpflanzen: *Canna*.

Die Kosten der Kunstdüngung sind nicht hoch. Ein Doppelzentner der Nährsalzmischung stellt sich auf etwa 40 M., das Kilo also auf 40 Pfg. Nimmt man für jede Pflanze einen Bedarf von rund 100 ccm Nährlösung an, so betragen die Düngungskosten für einen Topf etwa $^1/_2$ Pfg. v. J. [1273]

Werkstattstechnik.

Kerneisen-Richtmaschinen (mit einer Abbildung) dienen dazu, die in Eisengießereien sich anhäufenden Mengen verbogenen und verdrehten Kerneisens stets

Abb. 28.



Kerneisenrichtmaschine.

in gebrauchsfertigem Zustand zu halten, während heute durch Aussuchen und Richten und Neuanschaffung von Material erhebliche Summen vergeudet werden. (*Blätter f. d. Betrieb*, Nr. 2). ng. [1030]

BÜCHERSCHAU.

Die Wunder der Natur, Schilderungen der interessanten Naturschöpfungen und Erscheinungen in Einzeldarstellungen. Bd. 3. Preis geb. 16 M. Deutsches Verlagshaus Bong & Co., Berlin-Leipzig.

Der vorliegende dritte Band der *Wunder der Natur*, in dem das volkstümliche Prachtwerk seinen Abschluß findet, schließt sich seinen beiden Vorgängern*) würdig an. In schier unerschöpflicher Fülle quillt uns in diesem Buche aus allen Gebieten der Naturwissenschaften Wissenswertes entgegen, das seinen belehrenden Charakter sorgsam hinter trefflichen Abbildungen und fesselndem Text aus berufener Feder versteckt. Das Werk vermittelt eine reine Freude an den Wundern unseren schönen Natur und vermag so eine zuverlässige Lebensfreude mitzuteilen, die sich auf das wohl stärkste Streben der menschlichen Psyche, auf den Erkenntnisdrang gründet. Besonders dankbar muß man dem Werk dafür sein, daß es nicht nur die Merkwürdigkeiten ferner Länder und andrer Welten uns nahebringt, sondern daß es die Augen öffnet für die Reize der Lebenswunder, an denen der ungeübte Blick tagtäglich stumpfen Sinnes vorübergleitet. Wa. O. [1443]

*) Vgl. *Prometheus* XXIV. Jahrg., S. 160.